

Référentiel APSAD D20

Installations photovoltaïques

Document complet reconstruit

Comment utiliser ce document :

- Le texte est **sélectionnable** (mais invisible, il est par-dessus l'image)
- Utilisez **Cmd+F** pour rechercher du texte
- Quand vous sélectionnez, le texte devient visible (en bleu)
- Structure identique au PDF original : image + texte transparent



Table des matières

[Pages liminaires](#) (6 pages)

[Sommaire](#) (4 pages)

[1. Généralités](#) (8 pages)

[2. Dispositions constructives](#) (12 pages)

[3. Dispositions électriques](#) (6 pages)

[4. Exploitation et intervention sur les installations photovoltaïques](#) (4 pages)

[5. Entretien et maintenance des installations photovoltaïques](#) (2 pages)

[6. Contrôle des installations photovoltaïques](#) (4 pages)

[7. Documents à fournir après l'intervention](#) (4 pages)

[8. Obligations des entreprises intervenantes et des entreprises utilisatrices](#) (2 pages)

[Annexe 1. Modèle de compte rendu de contrôle Q20](#) (4 pages)

[Annexe 2. Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque](#) (4 pages)

[Annexe 3. Contrôle initial des dispositions constructives](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)

[Section](#) (2 pages)


[Annexe 8. Isolants](#) (2 pages)

[Annexe 9. Écrans thermiques](#) (2 pages)

[Annexe 10. Critères à remplir par le laboratoire compétent](#) (2 pages)

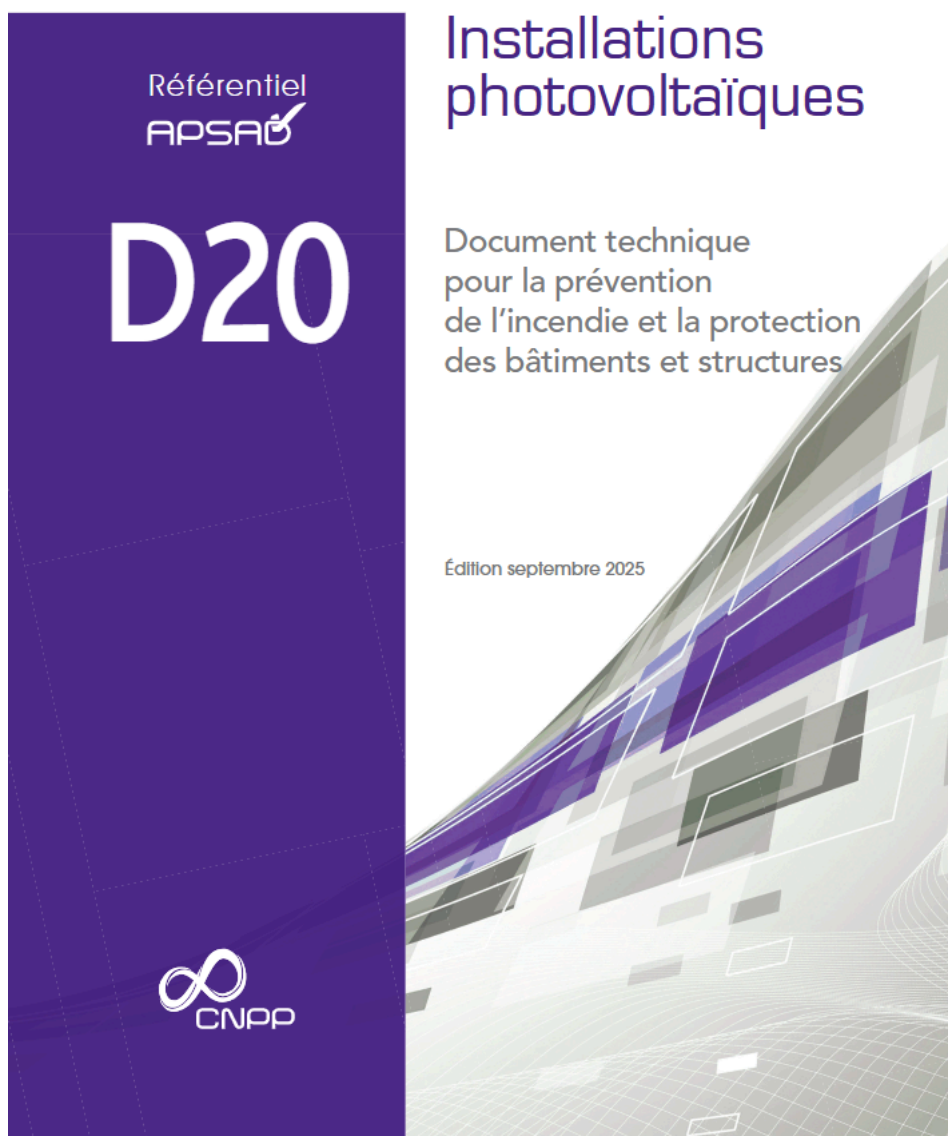
[Annexe 11. Suivi des opérations d'entretien et de maintenance \(document type\)](#) (2 pages)

[Annexe 12. Champ d'application des référentiels APSAD D18, D19 et D20](#) (3 pages)

 **Statistiques** : 24 sections • 85 pages

Pages liminaires

Page 1/6



Référentiel
APSAD

D20

Installations photovoltaïques

Document technique
pour la prévention de l'incendie
et la protection des bâtiments et structures

Édition septembre 2025



Ce référentiel a été élaboré sous la conduite de Marc-Antoine Leroux (chef de projet) et Ronan Jézéquel (directeur de projet), avec la contribution de :

- Julien Buisson (SECOPREV)
- Jean-Luc Cochet (Sigma 7 Paragon Risk Engineering)
- Jean Damian (Soprasolar)
- Antoine Dell'Armi, Stéphane Pincebourde (Allianz France)
- Thierry Grosdidier (Qualifelec)
- Quentin Hameau, François Poichotte (Groupama)
- Didier Hérisson (Socotec)
- Fabien Le Gall (Abeille Assurances)
- Éric Pain (FFIE, Team Sun)
- Franc Raffalli (SyS EnR)
- Leila Ricato (FFIE)
- Jérémy Sarantou (Hespul)
- Jean-Claude Verger (Syprev)
- Frédéric Colson, Jérémie Pian (CNPP)

Par ailleurs, CNPP a consulté les organismes suivants :

- Agence Qualité Construction (AQC)
- Chambre syndicale de la prévention et du contrôle technique (Syprev)
- Fédération des organismes tierce-partie (Filiance)
- France Assureurs
- Fédération française des intégrateurs électriciens (FFIE)
- Fédération française des métiers de l'incendie (FFMI)
- Groupement des métiers du photovoltaïque de la Fédération française du bâtiment (GMPV-FFB)
- Qualifelec

© CNPP 2025

Illustrations : © Julie Gast & Willy Walser

ISBN : 978-2-35505-446-4

ISBN eBook : 978-2-35505-447-1

ISSN : 1283-0968

« Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur, ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée dans les conditions prévues aux articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorise, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article L.122-5, d'une part que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration.

Éditeur :

CNPP Éditions

Route de la Chapelle Réanville – CD 64 – CS 22265 – F 27950 Saint-Marcel

Téléphone 33 (0)2 32 53 64 34

editions@cnpp.com – cybel.cnpp.com

Fiche descriptive

Objet du référentiel	<p>Le présent référentiel définit les préconisations techniques minimales auxquelles doivent répondre les installations photovoltaïques pour garantir la sécurité des bâtiments dans toutes les circonstances préalablement établies.</p> <p>Ce référentiel d'application volontaire est destiné à tous les exploitants, usagers, organismes, consultants ou assureurs qui souhaitent s'assurer de la sécurité des installations photovoltaïques et de leur accessibilité pour l'intervention des secours ou la maintenance.</p> <p>Le respect du présent référentiel ne dispense pas les utilisateurs de satisfaire à toutes dispositions en vigueur, légales et réglementaires, nationales et européennes et, notamment, celles relatives à la libre concurrence.</p>
Dernières évolutions	<p>Cette édition septembre 2025 du référentiel APSAD D20 remplace l'édition de février 2013.</p> <p>La révision de la précédente édition a été motivée par :</p> <ul style="list-style-type: none">- la prise en compte des évolutions réglementaires et du retour d'expérience ;- l'intégration des dimensions de sécurité électrique et de contrôle par thermographie infrarouge ;- la prise en compte de nouvelles configurations comme les fermes solaires photovoltaïques, les installations en autoconsommation, les installations avec stockage d'énergie, etc. ;- la valorisation des dispositifs de protection contre les arcs électriques (détection, mise en sécurité, etc.) ;- la mise à jour des dispositions pour la protection des bâtiments contre l'incendie ;- la mise en place d'un cadre pour la vérification des installations et d'un compte rendu de contrôle Q20. <p>Note : les contrôles avec délivrance d'un compte rendu de contrôle Q20 ne pourront être prescrits qu'à partir du 1^{er} septembre 2026.</p> <p>Les additifs et foires aux questions, etc., relatifs aux référentiels sont publiés sur le site cybel.cnpp.com.</p>
Engagement qualité	<p>Dans l'objectif de faire évoluer nos documents et d'en assurer la qualité, nous vous remercions de formuler par écrit toute remarque relative à la rédaction de ce référentiel (forme, contenu) ainsi que toute suggestion d'amélioration ou d'adaptation à l'un des contacts suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">- editions@cnpp.com- cybel.cnpp.com- CNPP Éditions. Route de la Chapelle Réanville. CS 22265. F 27950 Saint Marcel

Sommaire

SOMMAIRE

1. Généralités	9
1.1 Domaine d'application	9
1.2 Exigences des matériels et des installations photovoltaïques	10
1.3 Risques spéciaux	10
1.4 Cadre réglementaire	11
1.5 Impact de l'installation photovoltaïque sur les moyens de protection automatique incendie existants	12
1.6 Documents de référence	12
1.7 Terminologie	13
2. Dispositions constructives	17
2.1 Qualification du personnel	17
2.2 Dispositions générales	17
2.3 Règles d'implantation et accessibilité	18
2.4 Disposition pour l'intervention des secours	19
2.5 Dispositions de séparation des risques	20
2.5.1 Installations surimposées	21
2.5.2 Installations avec modules souples et semi-rigides	21
2.5.3 Installations intégrées	21
2.5.4 Installations sur toiture <i>shed</i>	21
2.5.5 Installations en façade	22
2.5.6 Installation des onduleurs	22
2.5.7 Local transformateur	25
2.5.8 Local batteries (installations avec stockage d'énergie)	25
2.5.9 Installation stationnaire d'énergie	25
2.5.10 Champ solaire au sol et ombrière	25
2.6 Présence de murs séparatifs coupe-feu	26
2.7 Cas des installations photovoltaïques sur panneaux sandwichs à âme combustible	27
3. Dispositions électriques	29
3.1 Qualification du personnel	29
3.2 Règles d'installation et de mise en œuvre	29
3.2.1 Textes de référence	29
3.2.2 Connecteurs DC	30
3.2.3 Boîtes de jonctions DC	30

3.2.4	Câbles DC et AC	30
3.2.5	Onduleurs	31
3.2.6	Batteries	32
3.2.7	Dispositions pour la sécurisation de l'installation et de l'intervention	32
4.	Exploitation et intervention sur les installations photovoltaïques	35
4.1	Dossier technique	35
4.2	Dispositions pour les interventions	35
4.2.1	Affichage et signalisation	36
4.2.2	Risque de reprise du feu	36
4.3	Supervision des installations	36
5.	Entretien et maintenance des installations photovoltaïques	39
5.1	Qualification du personnel	39
5.2	Entretien et maintenance de l'installation	39
5.3	Rapport de maintenance	40
6.	Contrôle des installations photovoltaïques	41
6.1	Objet du contrôle	41
6.2	Qualification de l'opérateur	41
6.3	Contrôle initial	42
6.3.1	Vérification du respect des dispositions constructives	42
6.3.2	Vérification du respect des dispositions électriques	42
6.3.3	Vérification du respect des dispositions prises pour l'exploitation et l'intervention sur les installations photovoltaïques	42
6.4	Contrôle périodique	42
6.5	Contrôle par thermographie infrarouge	42
6.5.1	Généralités	42
6.5.2	Document à fournir immédiatement à l'issue du contrôle par thermographie infrarouge	43
7.	Documents à fournir après l'intervention	45
7.1	Compte rendu de contrôle Q20	45
7.2	Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque	45
7.3	Rapport de contrôle	45

8. Obligations des entreprises intervenantes et des entreprises utilisatrices	49
8.1 Établissement d'un document contractuel	49
8.2 Documents à fournir avant l'intervention	49
8.2.1 Documents à fournir avant l'intervention par l'entreprise intervenante	49
8.2.2 Documents à fournir avant l'intervention par l'entreprise utilisatrice	49
8.3 Conditions d'accueil des entreprises intervenantes	50
 ANNEXES	
Annexe 1 - Modèle de compte rendu de contrôle Q20	51
Annexe 2 - Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque	55
Annexe 3 - Contrôle initial des dispositions constructives	59
Annexe 4-1 - Contrôle initial des dispositions électriques	61
Annexe 4-2 - Contrôle complémentaire des installations électriques, dans le cas d'une installation photovoltaïque en vente totale ou en l'absence d'un compte rendu de vérification Q18	63
Annexe 5 - Contrôle initial des dispositions prises pour l'exploitation et l'intervention sur les installations photovoltaïques	65
Annexe 6 - Contrôle périodique des dispositions constructives, des dispositions électriques et des dispositions prises pour l'exploitation, l'intervention et la maintenance des installations photovoltaïques	67
Annexe 7-1 - Liste et repérage des matériels de l'installation	69
Annexe 7-2 - Fiche spécifique - Renseignements relatifs au matériel où une anomalie a été constatée lors de la visée	71
Annexe 8 - Isolants	73
Annexe 9 - Écrans thermiques	75
Annexe 10 - Critères à remplir par le laboratoire compétent	77
Annexe 11 - Suivi des opérations d'entretien et de maintenance (document type)	79
Annexe 12 - Champ d'application des référentiels APSAD D18, D19 et D20	81

1. Généralités

Page 1/8

Référentiel APSAD D20 | 1. Généralités

1. Généralités

1.1 Domaine d'application

Ce référentiel définit des exigences de conception, d'installation, d'exploitation, de maintenance et de contrôle des installations photovoltaïques, raccordées ou non au réseau public de distribution, avec ou sans stockage d'énergie électrique.

Il a pour objectifs de :

- prévenir le risque d'incendie d'origine électrique lié aux installations photovoltaïques ;
- limiter la propagation des incendies ayant pour origine les installations photovoltaïques ;
- faciliter l'intervention des services de secours ;
- permettre l'accessibilité pour les opérations d'entretien, de maintenance et de contrôle.

Il s'applique aux types d'installations suivantes :

- les installations photovoltaïques en couverture, en toiture ou en façade des bâtiments industriels et commerciaux, des bâtiments tertiaires et agricoles, des habitations collectives ;
- les installations photovoltaïques sur les constructions de type ombrières¹ ;
- les champs solaires¹.

Les exigences du présent référentiel tiennent compte de l'état des connaissances et des technologies disponibles sur le marché, ainsi que du retour d'expérience déjà acquis. Ces dispositions sont susceptibles d'être révisées au fur et à mesure de l'évolution de l'état de l'art et des connaissances.

Ces exigences sont à adapter par le prescripteur en fonction de la puissance de l'installation photovoltaïque et de l'enjeu représenté par le bâtiment support et à proximité.

Pour les bâtiments existants, pour lesquels certaines de ces exigences ne sont pas applicables, il revient à la maîtrise d'œuvre de proposer des solutions équivalentes ou des mesures compensatoires permettant d'atteindre les mêmes objectifs que ceux définis ci-dessus. Ces propositions devront être validées par le prescripteur.

¹ Sont exclus les installations agrivoltaïques et les champs photovoltaïques flottants.

1.2 Exigences des matériels et des installations photovoltaïques

Les matériels constituant l'installation photovoltaïque doivent être conformes aux normes en vigueur et être compatibles entre eux.

Ils doivent être mis en œuvre conformément aux notices des fabricants et aux prescriptions d'un laboratoire compétent (voir annexe 10).

En particulier, les modules photovoltaïques utilisés doivent être conformes aux normes¹ ci-dessous et adaptés à l'environnement dans lequel ils sont installés (salin, corrosif, etc.) :

- EN 61215 ou EN 61646 ;
- série des normes EN 61730.

Dans le cas de réemploi de panneaux photovoltaïques, une vigilance spécifique au regard du risque d'incendie est nécessaire. Ces panneaux reconditionnés doivent satisfaire des exigences dédiées à ce réemploi.

Les onduleurs devront être compatibles avec une production électrique photovoltaïque et devront respecter les normes qui leur sont applicables. Ils pourront intégrer des systèmes de sécurité électriques tels qu'une protection différentielle, une coupure de circuit DC, un système de détection de court-circuit série ou parallèle, etc.

Les connecteurs utilisés doivent être conformes à la norme EN 62852².

Les boîtes de jonction pour modules PV doivent être conformes à la norme EN IEC 62790³.

1.3 Risques spéciaux

Les risques spéciaux concernent les bâtiments à l'intérieur desquels sont exercées des activités susceptibles de :

- dégager des poussières combustibles ;
- dégager des vapeurs inflammables ;
- nuire à la qualité des connexions électriques situées en toiture ou en façade.

L'installation de modules photovoltaïques en couverture ou en toiture des bâtiments abritant des risques spéciaux peut être autorisée après avis du prescripteur, si une analyse de risque démontre que l'emplacement concerné par l'installation peut être considéré comme un emplacement non dangereux.

¹ Norme EN 61215 Modules photovoltaïques (PV) au silicium cristallin pour application terrestre

Norme EN 61646 Modules photovoltaïques (PV) en couches minces pour application terrestre

Normes de la série EN 61730 Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV)

² Norme EN 62852 Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques

³ EN IEC 62790 Boîtes de jonction pour modules photovoltaïques

Ces risques spéciaux sont notamment couverts par la réglementation applicable aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Exemples d'activités concernées (liste non exhaustive et laissée libre à l'appréciation du prescripteur) :

- stockage d'énergie en batteries ;
- station-service de distribution de carburant ;
- stockage d'engrais ;
- traitement de surface ;
- bâtiments d'élevage ;
- minoteries ;
- sucreries ;
- menuiseries ;
- etc.

Par ailleurs, lorsque les sites sont soumis à la réglementation des installations classées, la réalisation de l'installation photovoltaïque doit faire l'objet d'un porter à connaissance à la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) ou à la direction départementale des territoires (DDT), avec l'ensemble des éléments d'appréciation et avant sa réalisation.

Ce type d'installation doit faire l'objet d'un accord préalable du prescripteur.

1.4 Cadre réglementaire

Le référentiel APSAD D20 ne se substitue pas à la réglementation en vigueur ni aux règles de l'art, qu'il complète si besoin.

Il peut être prescrit en complément des dispositions réglementaires applicables en fonction du classement du bâtiment, de l'établissement, etc., où est implantée l'installation photovoltaïque, par exemple :

- bâtiments d'habitation collective ;
- bâtiments à usage professionnel (BUP) ;
- installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- établissements recevant du public (ERP) ;
- immeubles de grande hauteur (IGH) ;
- espaces et/ou installations ouverts aux publics.

1.5 Impact de l'installation photovoltaïque sur les moyens de protection automatique incendie existants

Les solutions de protection automatique ont pour objet, au minimum, le contrôle d'un départ d'incendie situé à l'intérieur du bâtiment protégé, afin de permettre l'extinction totale par les équipes d'intervention et de secours.

L'installation photovoltaïque est susceptible de déclencher ou de propager un incendie en toiture contre lequel aucune installation d'extinction automatique n'est reconnue à ce jour. Cet incendie peut se généraliser par la suite à l'ensemble du bâtiment et conduire ainsi à l'échec de la protection de l'établissement, même si celle-ci est conforme à un référentiel reconnu (par exemple, au référentiel APSAD R1 dans le cas d'une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur).

1.6 Documents de référence

Le présent référentiel tient compte des textes suivants au jour de la rédaction de ce document :

- la série de normes NF C 15-100 relative aux installations électriques à basse tension ;
- la série de normes EN 61439 pour les ensembles d'appareillages à basse tension ;
- les normes NF C 13-100 et NF C 13-200 relatives aux installations électriques à haute tension ;
- le guide UTE C15-712-1 relatif aux installations photovoltaïques raccordées au réseau public de distribution ;
- le guide UTE C15-712-2 relatif aux installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie ;
- la norme XP C 15-712-3 relative aux installations photovoltaïques avec dispositif de stockage et raccordées à un réseau public de distribution ;
- le guide de recommandations à destination des maîtres d'ouvrage relatif aux systèmes photovoltaïques raccordés au réseau (ADEME) ;
- l'avis de la sous-commission permanente de la commission centrale de sécurité du 7 février 2013, qui complète les dispositions du règlement de sécurité applicables à chaque type de construction abritant tout ou partie d'une installation photovoltaïque ;
- les DTU des éléments supports ;
- les évaluations techniques des procédés photovoltaïques utilisés ;
- le guide de conception, de mise en œuvre et de maintenance des systèmes photovoltaïques par modules rigides en toitures inclinées (Règles de l'art Grenelle environnement, RAGE) ;

- le guide relatif à la mise en œuvre de modules photovoltaïques en surimposition sur couverture en petits éléments (Programme d'action pour la qualité de la construction et de la transition énergétique, PACTE) ;
- le guide relatif aux installations photovoltaïques en autoconsommation (Programme d'action pour la qualité de la construction et de la transition énergétique, PACTE) ;
- l'arrêté du 5 février 2020 pris en application de l'article L. 111-18-1 du Code de l'urbanisme (annexe 1 relative aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque au sein des ICPE soumises à enregistrement ou déclaration) ;
- l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 25 mai 2016 relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation (section V relative aux équipements de production d'électricité utilisant l'énergie photovoltaïque).

1.7 Terminologie

Pour les besoins du présent document, les définitions suivantes s'appliquent.

Allée

Séparation physique entre deux champs photovoltaïques, d'une largeur minimale de 10 m.

Boîte de jonction

Enveloppe dans laquelle toutes les chaînes photovoltaïques sont reliées électriquement et où peuvent être placés les dispositifs de protection éventuels.

Boîte de jonction ou tableau de générateur photovoltaïque

Enveloppe dans laquelle tous les groupes photovoltaïques sont reliés électriquement et où peuvent être placés les dispositifs de protection éventuels.

BRoof (t3)

Classe de résistance au feu pour les toitures garantissant un temps de passage du feu extérieur vers l'intérieur au travers de la toiture et une durée de la propagation du feu à la surface de la toiture supérieure à 30 min.

Câble AC (*Alternative Current*)

Câble dans lequel circule du courant alternatif.

Câble DC (*Direct Current*)

Câble dans lequel circule du courant continu.

Cellule photovoltaïque (cellule PV)

Dispositif PV fondamental pouvant générer de l'électricité lorsqu'il est soumis à la lumière telle qu'un rayonnement solaire.

Chaîne de modules (chaîne PV, souvent désignée par le terme anglais *string*)

Circuit dans lequel des modules photovoltaïques sont connectés en série afin de former des ensembles, de façon à générer la tension de sortie spécifiée.

Champ photovoltaïque

Ensemble de modules photovoltaïques en contiguïté. Une installation photovoltaïque peut être constituée de plusieurs champs photovoltaïques séparés par des allées. Pour des considérations pratiques, il est recommandé de limiter la dimension des champs photovoltaïques de sorte que les opérations de contrôle et/ou de maintenance soient possibles.

Champ solaire photovoltaïque

Champ photovoltaïque dont les supports des modules sont à même le sol.

Chemin de circulation

Passage d'une largeur minimale de 0,9 m entre les groupes de modules, permettant d'accéder aux bordures de champs et/ou aux installations techniques pour la maintenance ou le contrôle.

Complexe

Ensemble de matériaux et de composants déterminant le temps de pénétration au feu, incluant la toiture, son revêtement et l'installation photovoltaïque.

Connecteur

Appareil servant à établir des liaisons électriques entre deux ou plusieurs conducteurs.

Couverture

Revêtement avec pente minimale relativement importante, constituée d'éléments discontinus (tuiles, zinc, bacs métalliques, etc.) dont l'étanchéité est assurée par le recouvrement de ces éléments.

Entreprise intervenante (EI)

Entreprise réalisant le contrôle des installations photovoltaïques.

Entreprise utilisatrice (EU)

Entreprise propriétaire et/ou exploitante de l'installation photovoltaïque.

Installation photovoltaïque

Ensemble des équipements, matériels, accessoires, etc., composant l'installation et permettant à celle-ci de fournir de l'électricité à partir d'énergie solaire.

Installation intégrée

L'installation solaire photovoltaïque est dite intégrée lorsqu'elle assure entre autres la fonction d'étanchéité.

Installation surimposée

L'installation solaire photovoltaïque est dite surimposée lorsqu'elle est réalisée à l'aide d'un système installé sur un support, au-dessus des éléments de couverture. Les systèmes posés en surimposition n'assurent pas la fonction de couverture.

Installation technique en toiture

Tout équipement situé en toiture requérant un accès par la toiture à des fins d'entretien, de maintenance ou de réparation, tel qu'un système de climatisation et ventilation mécanique, etc.

Module photovoltaïque (module PV)

Plus petit ensemble de cellules solaires interconnectées, complètement protégé contre l'environnement.

Module rigide

Les modules solaires rigides avec cadre sont les plus communs. Les cellules photovoltaïques sont encapsulées dans du plastique, sont ensuite assemblées dans un cadre et recouvertes d'une plaque de verre protectrice.

Module souple (et modules semi-rigides)

Les panneaux solaires souples se caractérisent par leur adaptabilité aux surfaces non planes. Fabriqués à partir de matériaux flexibles, ils peuvent être courbés jusqu'à un certain degré.

Ombrière

Structure recouvrant tout ou partie d'une aire de stationnement, d'un canal artificialisé, d'un bassin d'eau artificiel ou de toute autre surface destinée à servir d'abri pour le stockage de matériel, de matériaux, de matières premières, de déchets, de produits finis ou de véhicules.

Onduleur

Équipement de conversion injectant dans un réseau AC sous tension la puissance produite par un générateur photovoltaïque (définition issue du guide UTE C 15-712-1).

Prescripteur

Au sens de ce référentiel, le prescripteur est la personne morale ou physique qui demande l'application du référentiel (en général, le client ou l'assureur).

Procédé photovoltaïque

Ensemble composé des modules photovoltaïques et d'un système de montage (support, isolant, etc.) et associé à des prescriptions de mise en œuvre, de dimensionnement et de maintenance.

Tierce partie

Partie indépendante de l'exploitant et de l'intégrateur-installateur.

Toiture-terrasse

Toiture généralement à faible pente (inférieure à 5 %), constituée d'un élément porteur (dalle béton, bac acier, panneaux à base de bois ou de résine, etc.) sur lequel est rapporté au minimum un revêtement d'étanchéité, pratiquement toujours associé à un isolant incorporé entre l'élément porteur et l'étanchéité, apparent ou recouvert selon sa destination (par exemple par des gravillons, des dalles de béton, etc.).

Revêtement d'étanchéité

Désigne la totalité du complexe d'étanchéité, appliqué tant en parties courantes que sur les ouvrages particuliers. L'étanchéité proprement dite est en général assurée par une membrane bitumineuse, asphalte ou synthétique.

2. Dispositions constructives

Page 1/12

Référentiel APSAD D20 | 2. Dispositions constructives

2. Dispositions constructives

2.1 Qualification du personnel

L'installation photovoltaïque doit être réalisée par une entreprise :

- qualifiée pour la pose par un organisme agréé ;
- titulaire d'une assurance professionnelle et décennale pour ce domaine d'intervention.

Le prescripteur peut exiger une qualification particulière.

2.2 Dispositions générales

L'installation photovoltaïque constitue une charge permanente dont il convient de tenir compte dans le dimensionnement du bâtiment. Une étude de faisabilité au regard de la solidité de la structure doit être réalisée. En cas de bâtiment existant, il convient notamment de vérifier que la surcharge mécanique ainsi générée ne met pas en péril la solidité du bâtiment.

Les calculs doivent être réalisés par un bureau d'études techniques selon les Eurocodes correspondants, suivant la nature de la structure du bâtiment (béton, acier, bois, mixte).

Le procédé photovoltaïque et sa mise en œuvre devront respecter les exigences définies par le fabricant et l'avis technique (ATec) ou l'appréciation technique d'expérimentation (ATEX). L'application d'une enquête de technique nouvelle (ETN) est possible après accord du prescripteur.

Les matériels et installations simplement posés (non fixés au sol ou au bâtiment) devront être lestés. La mise en œuvre devra respecter les exigences définies par le fabricant ou par un laboratoire compétent selon l'avis technique (ATec) ou l'appréciation technique d'expérimentation (ATEX). L'application d'une enquête technique nouvelle (ETN) ou d'une étude spécifique par un bureau d'études techniques est possible après accord du prescripteur.

Les études doivent notamment prendre en compte les éléments relatifs aux risques neige et vent.

Il est nécessaire de s'assurer que l'installation photovoltaïque ne présente pas d'obstruction à l'écoulement des eaux pluviales et que sa configuration ne favorise pas la rétention d'eau.

2.3 Règles d'implantation et accessibilité

Les installations photovoltaïques de plus de 6 000 m² doivent être divisées en champs. Ces champs ne doivent pas dépasser 6 000 m² et doivent être séparés par des allées de 10 m de large minimum. Cet éloignement de 10 m doit également être respecté avec toute partie de toiture végétalisée.

Dans le cas où l'installation ne permet pas le passage sous les panneaux, des champs « secondaires » doivent être réalisés. Ils ne doivent pas dépasser 300 m². Un chemin de circulation de 0,90 m de large minimum est laissé libre autour de chaque champ, permettant la réalisation des opérations de maintenance et de contrôle.

Tout doit être mis en œuvre pour que la connectique, les appareils, les coffrets, les boîtes de jonction des chaînes de modules, etc., soient accessibles pour les opérations de maintenance et de contrôle, notamment le contrôle par thermographie infrarouge.

Un espace libre de 0,90 m minimum doit être prévu autour des exutoires de désenfumage, des plaques translucides, des puits de lumière et de tout équipement traversant la toiture.

Un espace libre de 2 m minimum doit être prévu autour des installations techniques situées en toiture (ex : CTA, groupes froids, antennes relais, etc.).

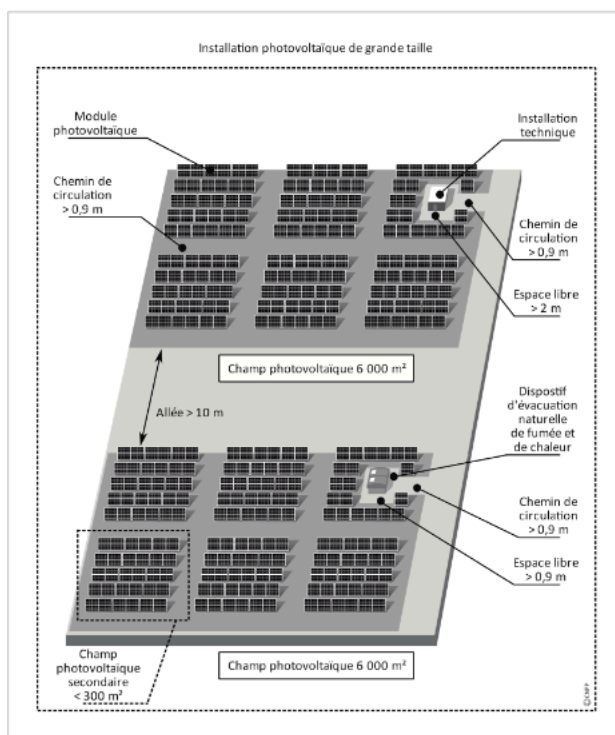
Les installations techniques doivent être desservies par un chemin de circulation.

Dans la mesure du possible les chemins de circulation décrits dans la figure F2.3 doivent être situés sur des structures porteuses du bâtiment, de manière à permettre le déplacement en toute sécurité des personnes. Dans tous les cas, l'ouvrage doit-être dimensionné pour que les charges d'exploitation et de maintenance soient prises en compte.

L'accès aux installations doit être sécurisé selon la réglementation en vigueur (garde-corps, protection collective contre les risques de chute, etc.).

L'implantation des matériels de l'installation photovoltaïque et les locaux techniques recevant ces équipements doivent être facilement accessibles pour les différentes interventions (exploitation, entretien, maintenance, contrôle, etc.).

F2.3 – Règles d'implantation et accessibilité



2.4 Disposition pour l'intervention des secours

Dans le cas d'une installation dans des bâtiments à forts enjeux, selon le prescripteur, des colonnes sèches en toiture peuvent être mises en place pour faciliter l'intervention des services de secours.

Ces colonnes sèches doivent être conformes à la norme NF S61-758¹, et installées et maintenues conformément à la norme NF S61-759-1².

¹ Norme NF S61-758 Matériel de lutte contre l'incendie - Robinetterie pour colonnes sèches et en charge

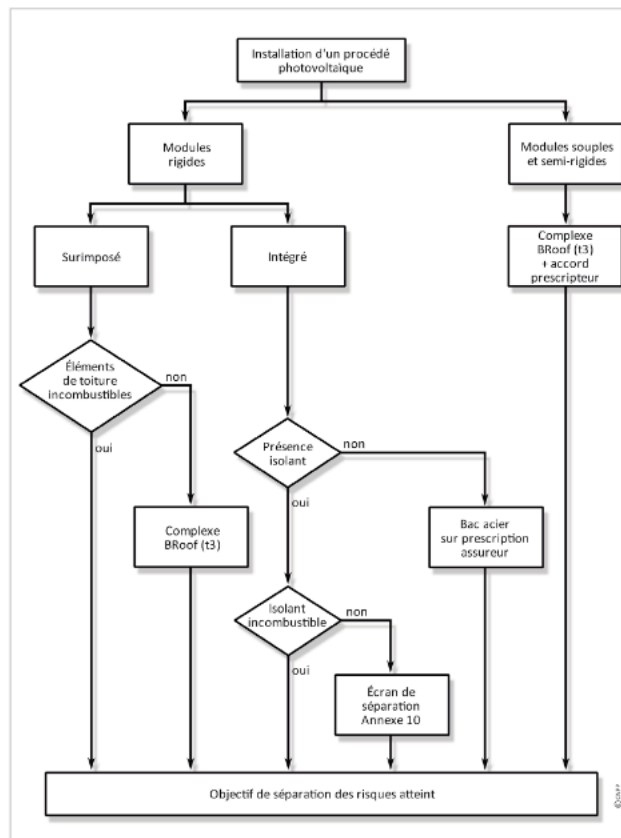
² Norme NF S61-759-1 Matériel de lutte contre l'incendie - Installation, réception et maintenance des colonnes d'incendie - Partie 1 : colonnes sèches

2.5 Dispositions de séparation des risques

Dans une installation photovoltaïque, le risque se situe principalement dans des zones n'intégrant pas jusqu'ici l'éventualité d'un risque électrique susceptible d'initier un incendie (toiture, façade, etc.).

Il est nécessaire de séparer physiquement l'installation photovoltaïque de l'intérieur du bâtiment, d'une part, et de tout équipement ou élément de charpente ou isolant combustible, d'autre part.

F2.5 – Séparation des risques



2.5.1 Installations surimposées

Pour les installations surimposées à la toiture, les couvertures, dont l'étanchéité, les supports et l'isolant sont incombustibles, répondent à l'exigence de séparation des risques.

Dans le cas contraire, l'ensemble constitué par les modules et la toiture sur laquelle ils sont installés doit satisfaire au classement BRoof (t3).

L'installation doit être conforme aux prescriptions des évaluations techniques du procédé photovoltaïque (ATec, ATEx ou ETN).

2.5.2 Installations avec modules souples et semi-rigides

Le procédé photovoltaïque complet (élément porteur, isolant, étanchéité, module souple) doit satisfaire au classement BRoof (t3).

Si des prescriptions spécifiques aux modules souples ou semi-rigides existent, l'installation doit être conforme à ces prescriptions d'évaluation technique du procédé photovoltaïque (ATec, ATEx).

Le comportement au feu des modules souples impose un accord préalable du prescripteur.

2.5.3 Installations intégrées

En présence d'isolants « incombustibles » (voir définition de l'annexe 8), la couche des matériaux incombustibles doit être posée de manière à respecter les exigences de lames d'air du constructeur de l'installation photovoltaïque.

En présence d'isolants combustibles, les exigences de séparation de l'annexe 9 sont applicables. L'application de cette solution s'entend sur les toitures en pente. Le pan de la toiture devra être traité dans sa totalité.

En absence d'isolant, la pose de tôle acier peut être imposée par le prescripteur, afin de maintenir un écran incombustible.

2.5.4 Installations sur toiture *shed*

Une installation photovoltaïque sur une toiture *shed* doit faire l'objet d'une étude spécifique et d'un accord préalable du prescripteur.

Au minimum, la partie de toiture recevant les modules doit satisfaire au classement BRoof (t3).

Une attention particulière sera apportée sur la partie de toiture non équipée de modules photovoltaïques.

2.5.5 Installations en façade

Une installation photovoltaïque sur une façade doit faire l'objet d'un accord préalable du prescripteur.

Note : la caractérisation de l'ensemble façade/installation devra être réalisée en prenant en compte les ouvrants et l'accessibilité des services de secours.

2.5.6 Installation des onduleurs

Si les onduleurs sont situés à l'intérieur des bâtiments, ils doivent être installés dans un local technique répondant aux caractéristiques suivantes :

- parois verticales et horizontales de degré coupe-feu 60 min au minimum (REI 60) ;
- ouvertures munies de portes avec un classement de résistance au feu EI 60 et équipées d'un ferme-porte ;
- ventilation adaptée.

Le degré de résistance au feu des parois ne doit pas être dégradé du fait des passages de câbles électriques, de canalisations ou de conduits de ventilation et de climatisation.

Un système de détection incendie adapté au risque et conforme au référentiel APSAD R7¹ devra être exigé par le prescripteur.

Si les onduleurs sont situés en toiture, ils doivent être :

- surélevés de 0,4 m au minimum, sauf exigence plus contraignante définie dans le référentiel APSAD D14-A² ;
- fixés sur un support incombustible ;
- positionné sur une protection ayant un classement de réaction au feu A2s1d0 au minimum, qui doit dépasser de 2 m de part et d'autre des onduleurs.

Si les onduleurs sont situés à l'extérieur du bâtiment (hors toiture) et sont :

- éloignés de plus de 10 m de tout bâtiment, pas d'exigence particulière s'il n'y a pas de stockage intermédiaire ;
- fixés sur la façade ou éloignés de moins de 10 m de tout bâtiment, ils devront, au minimum, être séparés du bâtiment par un écran coupe-feu EI 60 avec un dépassement d'au moins 1 m autour des onduleurs et un retour perpendiculaire de 0,5 m. Aucun stockage de combustible n'est autorisé à moins de 10 m des onduleurs.

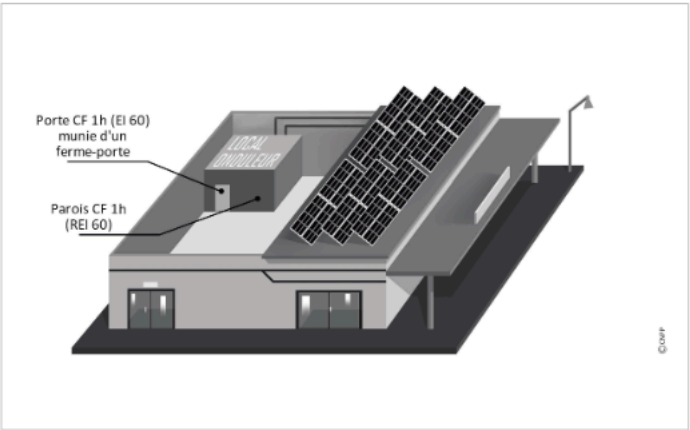
La réalisation d'un abri en matériaux combustibles est interdite.

Les exigences ci-dessus ne sont pas applicables lorsque l'onduleur est directement intégré à l'installation photovoltaïque du fait de sa conception (micro-onduleurs).

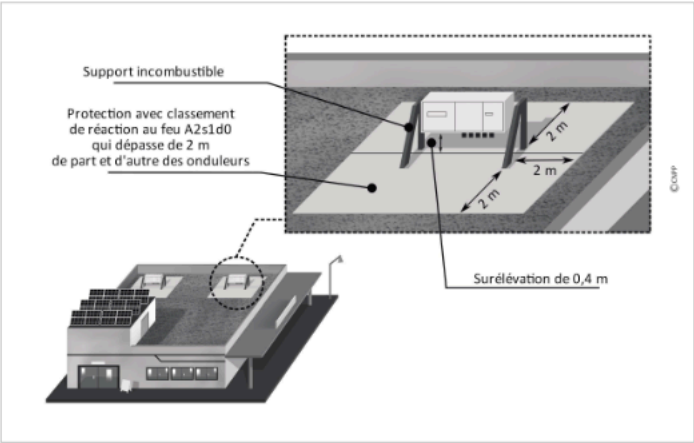
¹ Référentiel APSAD R7 *Détection automatique d'incendie*

² Référentiel APSAD D14-A *Panneaux sandwichs et comportement au feu*

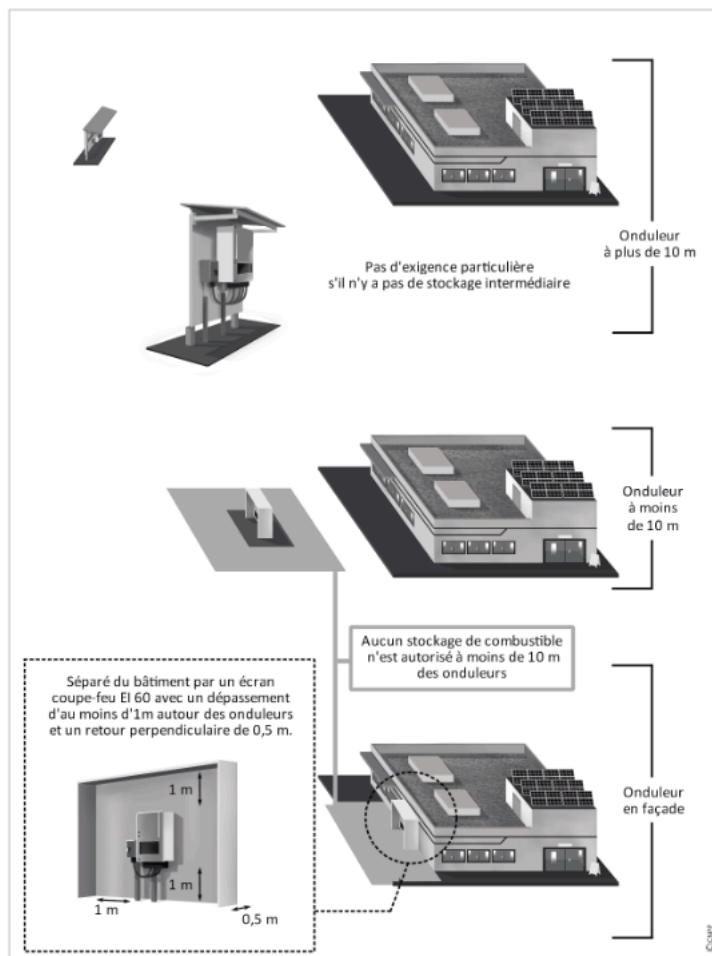
F2.5.6a – Installation des onduleurs à l'intérieur des bâtiments



F2.5.6b – Installation des onduleurs en toiture



F2.5.6c – Installation des onduleurs à l'extérieur des bâtiments



2.5.7 Local transformateur

Les transformateurs doivent être situés dans un local dédié et conforme aux règles en vigueur.

2.5.8 Local batteries (installations avec stockage d'énergie)

Les batteries doivent être installées dans un local dédié exclusivement à cet usage répondant aux caractéristiques suivantes :

- parois verticales et horizontales de degré coupe-feu 120 min au minimum (REI 120) ;
- ouvertures munies de portes avec un classement de résistance au feu EI 120 et équipées d'un ferme-porte ;
- ventilation adaptée.

Le degré de résistance au feu des parois ne doit pas être dégradé du fait des passages de câbles électriques, de canalisations ou de conduits de ventilation et de climatisation.

Un système de détection incendie adapté au risque et conforme au référentiel APSAD R7 devra être exigé par le prescripteur.

2.5.9 Installation stationnaire d'énergie

Si présence d'une installation stationnaire d'énergie (de type ESS ou BESS¹), elle doit être située en extérieur à plus de 10 m de tout bâtiment.

2.5.10 Champ solaire au sol et ombrière

Une installation en champ solaire au sol ou ombrière devra satisfaire l'une des deux exigences suivantes :

- être distante de 10 m minimum de tout bâtiment ou installation technique (silo, transformateur, réserve d'eau sprinkleur, etc.). Cet espace de 10 m doit être libre de combustible ;
- ou, être séparée par un mur coupe-feu REI 60 ou un écran séparateur EI 60.

Note : si le bâtiment est situé à moins de 10 m et est équipé d'un système d'extinction automatique à eau de type sprinkleur, ce degré de résistance au feu sera porté à 120 min.

Les liaisons électriques entre le champ solaire au sol ou l'ombrière et le bâtiment doivent être réalisées avec des câbles ayant un classement Euroclasse Eca minimum et selon un mode de pose enterré.

¹ ESS : Système de stockage d'énergie (*Energy storage system*)

BESS : Système de stockage d'énergie par batterie (*Battery energy storage system*)

Dans le cadre des ombrières, hors cas des ombrières sur parc de stationnement à usage « quotidien » (exemple : parking de centre commercial), si celles-ci sont appelées à recevoir des stockages de matières combustibles, la pose de modules photovoltaïques doit être réalisée selon le mode surimposé sur tôle acier afin de maintenir un écran incombustible.

2.6 Présence de murs séparatifs coupe-feu

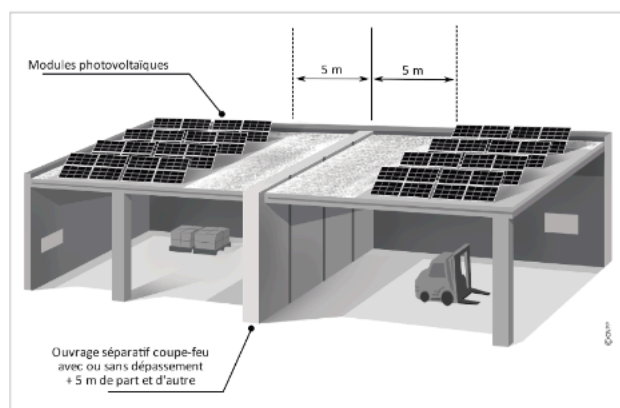
Ce paragraphe concerne les procédés photovoltaïques installés sur les bâtiments comprenant des ouvrages séparatifs coupe-feu conformes, ou non, au référentiel APSAD R15¹.

Les installations photovoltaïques sont disposées de telle sorte qu'elles respectent le compartimentage réalisé à l'intérieur du bâtiment, par des ouvrages séparatifs coupe-feu de type mur séparatif ordinaire (MSO), mur séparatif coupe-feu (MSCF) ou mur coupe-feu, avec ou sans dépassement.

En complément, il ne doit pas y avoir d'équipement de l'installation photovoltaïque (module, boîte de jonction, chemin de câbles, onduleur, etc.) sur une bande de 5 m de part et d'autre de la limite de l'ouvrage séparatif coupe-feu.

Dans le cas où il serait nécessaire de traverser un ouvrage séparatif coupe-feu, le passage d'équipements tels que les câbles électriques des installations photovoltaïques doit être conforme au référentiel APSAD R15.

F2.6 – Présence de murs séparatifs coupe-feu



¹ Référentiel APSAD R15 Ouvrages séparatifs coupe-feu

2.7 Cas des installations photovoltaïques sur panneaux sandwichs à âme combustible

Une installation photovoltaïque sur panneaux sandwichs à âme combustible peut être acceptée après accord du prescripteur, dans les conditions suivantes :

- l'ensemble formé par l'installation photovoltaïque et les panneaux sandwichs sur lesquels les modules sont fixés doit satisfaire au classement BRoof (t3) ;
- les exigences d'installation électrique du référentiel APSAD D14-A doivent être respectées, à l'exception des modules qui doivent être mis en œuvre conformément aux prescriptions des évaluations techniques du procédé photovoltaïque (ATec, ATEx ou ETN).

3. Dispositions électriques

Page 1/6

Référentiel APSAD D20 | 3. Dispositions électriques

3. Dispositions électriques

3.1 Qualification du personnel

L'installation photovoltaïque doit être réalisée par une entreprise :

- qualifiée pour le raccordement, par un organisme agréé ;
- titulaire d'une assurance professionnelle pour ce domaine d'intervention.

Le prescripteur peut exiger une qualification particulière.

3.2 Règles d'installation et de mise en œuvre

Dans une installation photovoltaïque, une partie est en courant continu (DC) tandis que l'autre est en courant alternatif (AC) :

- pour la partie DC, le principal risque est l'apparition d'arcs électriques, qui présentent la particularité de pouvoir être autoentretenus. Ils peuvent générer des températures de plusieurs milliers de degrés et/ou projeter des particules de métal fondu susceptibles d'enflammer n'importe quel matériau combustible à proximité ;
- pour la partie AC, les risques sont identiques à ceux présentés par toute installation électrique en courant alternatif.

3.2.1 Textes de référence

Les dispositions contre le risque d'incendie d'origine électrique, ainsi que celles relatives au bon fonctionnement des installations, se trouvent notamment dans :

- la série de normes NF C 15-100 ;
- le guide UTE C 15-712-1 ;
- le guide UTE C 15-712-2 ;
- la norme XP C 15-712-3, etc.

Ces textes décrivent notamment les dispositions pour assurer la protection contre les incendies d'origine électrique des installations photovoltaïques et des dispositifs de stockage.

Ils font référence pour les bureaux d'études, les architectes, les maîtres d'œuvre, les installateurs, les mainteneurs, les personnels chargés de l'entretien et les organismes d'inspection ; ils doivent être respectés.

3.2.2 Connecteurs DC

Les connecteurs utilisés dans la partie courant continu doivent satisfaire aux exigences de la norme EN 62852¹.

Les deux parties formant les connecteurs doivent être :

- de la même marque et du même type ;
- être assemblées avec les outils adaptés et préconisés par les fabricants des connecteurs.

Les connecteurs ne doivent pas être en contact direct avec des matériaux combustibles.

3.2.3 Boîtes de jonctions DC

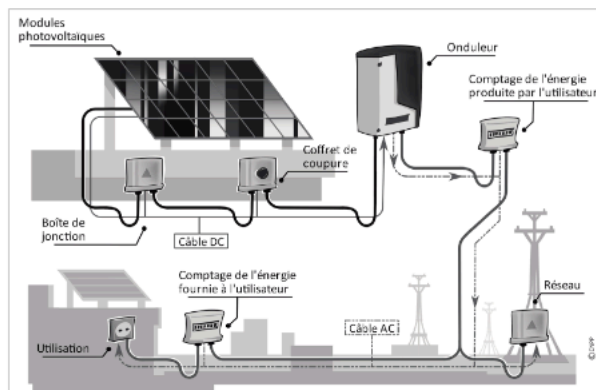
Les boîtes de jonctions des chaînes de modules photovoltaïques doivent satisfaire aux exigences de la norme EN IEC 62790².

Les boîtes de jonctions ne doivent pas être en contact direct avec des matériaux combustibles.

3.2.4 Câbles DC et AC

Le schéma de principe d'une installation photovoltaïque avec les portions de câbles AC et DC fait l'objet de la figure F3.2.4. Les schémas détaillés des installations photovoltaïques se trouvent dans les guides UTE C 15-712-1 et -2 et la norme XP C15-712-3.

F3.2.4 – Schéma de principe d'une installation photovoltaïque et portions de câbles AC et DC



¹ Norme EN 62852 Connecteurs pour applications en courant continu pour systèmes photovoltaïques

² Norme EN IEC 62790 Boîtes de jonction pour modules photovoltaïques

Les câbles AC et DC de l'installation photovoltaïque doivent avoir un classement Euroclasse Eca minimum. Ils doivent également être adaptés aux influences externes présentes (rayons solaires, air salin, vapeurs chimiques, etc.).

Les câbles DC doivent cheminer de préférence en extérieur jusqu'à pénétration dans le local onduleur.

3.2.4.1 Câbles DC en extérieur

Les câbles à l'extérieur des bâtiments doivent être posés sur un support incombustible (ex : chemin de câble, goulottes métalliques, etc.). Ces supports doivent respecter l'une des deux exigences suivantes :

- écart d'au moins 30 mm de la paroi¹ sur laquelle ils s'appuient ;
- fixation sur une paroi¹ EI 60 ou sur une paroi¹ protégée par un écran EI 60.

Ils doivent être protégés mécaniquement sur les parties accessibles et protégés contre les rongeurs (ex : fourreau métallique, etc.).

La pénétration des câbles dans les locaux techniques onduleur se fait directement depuis l'extérieur.

3.2.4.2 Câbles DC en intérieur

Pour les câbles DC cheminant à l'intérieur des bâtiments, ceux-ci sont placés dans un cheminement technique protégé (CTP) ayant une classe de résistance au feu EI 30 minimum ou sont des câbles répondant aux exigences Euroclasses Cca.

Ces câbles ne doivent pas traverser de locaux à risques particuliers d'incendie ou d'explosion ou à forte charge calorifique (par exemple : local chaufferie, poste de transformation, stockage de liquides inflammables, zone identifiée Atex, etc.). À défaut, ils devront être placés dans un cheminement technique protégé (CTP) ayant une classe de résistance au feu équivalente à celle du local traversé.

3.2.5 Onduleurs

Les onduleurs des installations photovoltaïques doivent être conformes aux normes IEC 62109-1² et EN 62109-2³.

Ils doivent être installés conformément aux exigences du § 2.5.6 *Installation des onduleurs*.

¹ Paroi verticale ou horizontale

² Norme IEC 62109-1 *Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques*
Partie 1 : exigences générales

³ Norme EN 62109-2 *Sécurité des convertisseurs de puissance utilisés dans les systèmes photovoltaïques*
Partie 2 : exigences particulières pour les onduleurs

3.2.6 Batteries

Les batteries doivent être installées conformément aux exigences du § 2.5.8 *Local batteries (installations avec stockage d'énergie)*.

3.2.7 Dispositions pour la sécurisation de l'installation et de l'intervention

Différentes fonctions existent pour sécuriser l'installation et/ou l'intervention.

Pour garantir une sécurisation globale, il est nécessaire de réaliser les fonctions :

- de coupure d'urgence ;
- de détection d'arcs électriques ;
- de coupure pour intervention des secours.

3.2.7.1 Coupure d'urgence

La pose de dispositifs de coupure d'urgence côté DC et côté AC est obligatoire. Ces dispositifs de coupure doivent répondre aux exigences du chapitre 12 du guide UTE C 15 712-1. Dans le cas où un stockage de l'électricité est réalisé, les exigences du guide UTE C 15-712-2 ou de la norme XP C 15-712-3 s'appliquent.

Ces dispositifs de coupure sont soit des interrupteurs, soit des disjoncteurs, soit des contacteurs. Les dispositifs à semi-conducteurs ne répondent pas à cette exigence.

Ces dispositifs doivent fonctionner selon le principe de sécurité positive. Ils doivent être commandables, à distance (télécommande) ou bien manuellement, directement depuis le sol.

La coupure côté DC doit s'effectuer au plus près des modules photovoltaïques.

La coupure côté AC doit s'effectuer en aval de l'onduleur.

En cas de stockage d'énergie, une coupure doit être prévue au plus près des batteries.

Les commandes de ces dispositifs doivent être facilement reconnaissables et rapidement accessibles. Elles doivent être situées à proximité des onduleurs.

Afin de faciliter l'intervention des secours, un dispositif d'actionnement de l'ensemble de ces coupures d'urgence doit de préférence être situé à proximité du dispositif de mise hors tension générale du bâtiment.

3.2.7.2 Solution de détection d'arcs électriques, mise en sécurité et signalisation

Pour optimiser la sécurité, il est recommandé d'utiliser une solution permettant la détection d'arcs électriques séries, parallèles et à la terre sur l'installation.

Cette détection doit être couplée à une mise en sécurité asservie de la partie DC concernée.

La mise en sécurité du circuit où l'arc a été détecté doit faire l'objet d'une signalisation.

Cette solution doit faire l'objet d'une évaluation de conformité selon la spécification technique CNPP ST LPMES DEC 25-04, pour l'obtention d'un certificat *CNPP Certified* « Solution de détection d'arcs électriques sur des installations photovoltaïques ».

Une telle solution peut être imposée par le prescripteur, notamment :

- en fonction des engagements financiers et de la nature de l'activité ;
- pour toutes les installations neuves d'une puissance égale ou supérieure à 500 kWc ;
- pour les installations existantes qui ne respectent pas les conditions d'isolement de séparation des risques.

3.2.7.3 Coupure pour intervention des secours

Un système de coupure pour l'intervention des secours peut également être exigé par le prescripteur.

Dans ce cas les dispositions du chapitre 12.4.1 et 12.4.2 du guide UTE C15-712-1 sont à respecter, avec les objectifs suivants :

- affichage à proximité de la commande manuelle ;
- mise en sécurité maintenue dans le temps malgré la présence d'un incendie ;
- signalisation visuelle de mise en sécurité ;
- tension inférieure aux limitations de tension conventionnelle de sécurité.

4. Exploitation et intervention sur les installations photovoltaïques

Page 1/4

Référentiel APSAD D20 | 4. Exploitation et Intervention sur les Installations photovoltaïques

4. Exploitation et intervention sur les installations photovoltaïques

4.1 Dossier technique

Un dossier doit être constitué par l'installateur. Sa mise à jour est assurée par le propriétaire ou l'exploitant.

Ce dossier doit comporter, au minimum :

- les certificats de conformité aux normes (modules, onduleurs, connecteurs, etc.) ;
- les procès-verbaux de comportement au feu BRoof (t3) du complexe ;
- les évaluations techniques de type ATec, ATEc, ETN ;
- les notices techniques d'installation et de raccordement ;
- les notices de maintenance ;
- les études techniques ;
- les rapports de vérification comprenant au minimum les résultats des vérifications, des essais et mesures réalisés lors de la mise en service et du contrôle initial ;
- le schéma électrique de l'installation photovoltaïque.

4.2 Dispositions pour les interventions

Pour faciliter et sécuriser les interventions, des dispositions doivent être prises pour éviter tout risque de chute ou de glissade : accès, rambardes, échelles mobiles, potelets, crochets, lignes de vie, etc.

Le chef d'établissement a la responsabilité de coordonner les actions suivantes en matière d'intervention incendie :

- la mise en sécurité des installations, notamment dans le cadre de l'intervention de secours extérieurs ;
- l'intervention du personnel de l'établissement ;
- l'accueil et l'accompagnement des secours extérieurs.

Le chef d'établissement veille à ce que les missions ci-dessus soient maintenues opérationnelles de façon permanente, notamment en son absence de l'établissement.

Les dispositions suivantes ont pour objectif de faciliter l'intervention des équipes de maintenance et des équipes de secours sur les installations photovoltaïques.

4.2.1 Affichage et signalisation

Des affichages doivent permettre d'identifier :

- les commandes de coupure (conformément aux guides UTE C 15-712) ;
- la présence d'un système de mise en sécurité permettant de limiter la tension côté DC à la tension limite conventionnelle de sécurité ;
- l'emplacement du local ou des locaux techniques onduleurs (sur les plans du bâtiment destinés à faciliter l'intervention des secours).

Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque est apposé :

- à l'extérieur du bâtiment, à l'accès des secours ;
- aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques relatifs à l'installation photovoltaïque ;
- sur les câbles DC tous les 5 m ;
- sur la loquette du gestionnaire du réseau de distribution.

La nature et les emplacements des installations photovoltaïques (toiture, façade, fenêtres, etc.) sont précisés sur les plans et consignes incendie, ainsi que leur mode intégré, surimposé, etc.

4.2.2 Risque de reprise du feu

Une fois l'incendie éteint sur une installation photovoltaïque, les isolants des câbles étant détruits et les connexions endommagées, il existe un risque de reprise de feu lorsque les rayons du soleil éclairent de nouveau les panneaux.

Il convient donc de mettre en place une surveillance jusqu'au retrait ou jusqu'à la coupure des équipements alimentés en courant par l'éclairement solaire.

4.3 Supervision des installations

De façon générale, la surveillance par un système de supervision des données électriques de l'installation photovoltaïque (par exemple : puissance, tension, courant, etc.) peut permettre de piloter, d'anticiper l'aggravation des anomalies et la dégradation de l'installation photovoltaïque, au travers du suivi de la productivité. En particulier, elle peut permettre de détecter un défaut électrique et d'alerter sur un risque de départ de feu.

Les modalités d'exploitation associées (signalisation, transmission des conditions d'alarme, report d'information, etc.) doivent permettre une gestion et une intervention en adéquation avec les risques couverts.

Indépendamment de la présence d'un système de supervision, un système permettant de détecter l'apparition d'arcs électriques série et parallèle avec mise en sécurité de la partie DC et signalisation de l'état sécurisé est indispensable pour assurer la sécurisation de l'installation et des interventions (voir § 3.2.7.2 *Solution de détection d'arcs électriques, mise en sécurité et signalisation*).

5. Entretien et maintenance des installations photovoltaïques

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | 5. Entretien et maintenance des installations photovoltaïques

5. Entretien et maintenance des installations photovoltaïques

5.1 Qualification du personnel

L'entretien et la maintenance des installations photovoltaïques doivent être réalisés par une entreprise :

- qualifiée pour la maintenance, par un organisme agréé ;
- titulaire d'une assurance professionnelle pour ce domaine d'intervention.

Le prescripteur peut exiger une qualification particulière.

5.2 Entretien et maintenance de l'installation

L'entretien et la maintenance des installations photovoltaïques doivent être réalisés régulièrement, avec une périodicité d'un an maximum.

Les opérations d'entretien et de maintenance doivent être réalisées selon les préconisations constructeur.

Ces opérations doivent comprendre au minimum :

- le nettoyage de l'installation ;
- la vérification de l'absence d'ombrage ;
- la vérification de la bonne ventilation de l'installation, notamment la vérification de l'absence de l'accumulation de saleté sur les grilles et sous les panneaux ;
- la vérification de l'absence de matière combustible dans le volume séparant le dessous des panneaux et la toiture ;
- l'inspection visuelle du bon état apparent de l'ensemble de l'installation (modules, câblage, connectiques, batteries, onduleurs, fixations, lestage, etc.) ;
- la vérification de l'état actif du système de détection d'arc ;
- la vérification de l'état des fixations ;
- la vérification visuelle du bon état apparent de l'évacuation des eaux pluviales.

Dans le cas où l'installation photovoltaïque est soumise à une atmosphère corrosive, une ambiance saline ou poussiéreuse (la formation d'oxydes métalliques, de dépôt salin ou de poussières augmente le risque de courant de fuite et/ou de court-circuit), la fréquence de l'entretien et de la maintenance de l'installation devra être adaptée.

Il est interdit de marcher sur les modules photovoltaïques.

Lorsque les modules sont susceptibles d'avoir été impactés par un sinistre pouvant engendrer une dégradation (forte grêle, tempête, incendie, etc.) ou par une personne ayant marché dessus de façon accidentelle, un diagnostic doit être réalisé afin de s'assurer que les modules ne présentent pas de défaut.

Lorsque des modules devenus défectueux doivent être remplacés, les modules neufs doivent présenter les mêmes caractéristiques que les modules d'origine, afin de ne pas créer de déséquilibre dans les chaînes de modules concernées.

5.3 Rapport de maintenance

Au minimum, un document synthétique précisant le type d'opération, la date, le nom de l'entreprise intervenante, ainsi que le nom et la signature de l'intervenant doit être présent et disponible sur le site (voir annexe 11).

Le rapport d'entretien et de maintenance détaillé doit contenir au minimum les opérations réalisées lors de chaque visite et/ou intervention.

6. Contrôle des installations photovoltaïques

Page 1/4

Référentiel APSAD D20 | 6. Contrôle des installations photovoltaïques

6. Contrôle des installations photovoltaïques

6.1 Objet du contrôle

Le contrôle des installations photovoltaïques a pour objectif la vérification de la conformité aux exigences du présent référentiel. Il consiste en un contrôle initial (§ 6.3) et un contrôle périodique (§ 6.4). Il ne s'agit pas d'une réception de l'installation.

Ce contrôle inclut la vérification du respect des dispositions constructives, des dispositions électriques, des dispositions prises pour l'exploitation, l'intervention et la maintenance des installations photovoltaïques. Ce contrôle inclut également un contrôle par thermographie infrarouge.

Lorsque le contrôle a été réalisé conformément au présent référentiel, il aboutit à la délivrance d'un compte rendu de contrôle Q20 (voir modèle en annexe 1).

6.2 Qualification de l'opérateur

Pour la délivrance d'un compte rendu de contrôle Q20, l'opérateur réalisant ce contrôle doit être titulaire d'une attestation de compétence en cours de validité¹. Cette attestation de compétence est délivrée par CNPP.

Tout opérateur doit maintenir ses compétences par l'intermédiaire d'actions de formation continue et d'une pratique professionnelle suffisante. De ce fait, la validité de l'attestation de compétence est assujettie à la vérification de ce maintien de compétence réalisé au moins tous les 4 ans.

Par ailleurs, lors de son intervention, l'opérateur doit posséder une habilitation électrique adaptée à la nature de ses missions, délivrée par son employeur².

Les consignes de sécurité à respecter dans l'entreprise doivent être fournies à l'opérateur, le cas échéant à partir du plan de prévention, dans le respect des dispositions du Code du travail.

¹ La liste L20 des opérateurs titulaires de l'attestation de compétence, ainsi que les modalités d'obtention et de validité des attestations de compétence sont disponibles sur www.cnpp.com.

² Suivant la norme NF C 18-510 *Opérations sur les ouvrages et installations électriques et dans un environnement électrique*, et conformément aux dispositions du décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010 relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage (dispositions codifiées aux articles R.4544-9 à R.4544-11 du Code du travail).

6.3 Contrôle initial

6.3.1 Vérification du respect des dispositions constructives

L'opérateur doit vérifier que l'installation photovoltaïque respecte les exigences définies au chapitre 2 *Dispositions constructives*, selon la trame proposée à l'annexe 3.

6.3.2 Vérification du respect des dispositions électriques

L'opérateur doit vérifier que l'installation photovoltaïque respecte les exigences définies au chapitre 3 *Dispositions électriques*, selon la trame proposée à l'annexe 4-1. Dans le cas d'une installation en vente totale ou en l'absence de compte rendu de vérification Q18, l'annexe 4-2 est également applicable.

En complément de ces vérifications, un contrôle par thermographie infrarouge doit être réalisé conformément au § 6.5 *Contrôle par thermographie infrarouge*.

6.3.3 Vérification du respect des dispositions prises pour l'exploitation et l'intervention sur les installations photovoltaïques

L'opérateur doit vérifier que l'installation photovoltaïque respecte les exigences définies au chapitre 4 *Exploitation et intervention sur les installations photovoltaïques*, selon la trame proposée à l'annexe 5.

6.4 Contrôle périodique

L'opérateur doit vérifier que les critères définis à l'annexe 6 sont respectés.

Dans le cas d'une installation en vente totale ou en l'absence de compte rendu de vérification Q18, l'annexe 4-2 est également applicable.

En complément de ces vérifications, un contrôle par thermographie infrarouge doit être réalisé conformément au § 6.5 *Contrôle par thermographie infrarouge*.

6.5 Contrôle par thermographie infrarouge

6.5.1 Généralités

L'installation photovoltaïque doit faire l'objet d'un contrôle initial et périodique par thermographie infrarouge.

L'installation peut être décomposée en trois parties :

- la partie AC ;
- la partie DC ;
- les modules photovoltaïques.

Le contrôle des parties AC et DC doit systématiquement être réalisé. Les parties AC et DC sont considérées comme des installations électriques « classiques ». Leur contrôle doit être réalisé par thermographie infrarouge, selon les exigences du référentiel APSAD D19¹.

Le contrôle des modules photovoltaïques peut être imposé par le prescripteur. Les principes applicables pour ce contrôle sont spécifiques et donc différents de ceux applicables pour le contrôle des installations électriques classiques.

Les caméras conformes à la spécification technique CNPP ST DPMES DEC 17-03, et avec une attestation en cours de validité conforme à la spécification technique CNPP ST LPMES DEC 18-004, peuvent être utilisées pour le contrôle des installations photovoltaïques. Pour le contrôle des modules, des caméras embarquées peuvent être utilisées.

Tous les modèles de caméras utilisés doivent faire l'objet de la délivrance d'un certificat *CNPP Certified*. Ce certificat est publié sur le site www.cnpp.com. Il précise notamment les optiques et les logiciels associables au modèle concerné.

6.5.2 Document à fournir immédiatement à l'issue du contrôle par thermographie infrarouge

L'entreprise intervenante devra fournir à l'entreprise utilisatrice un document listant les actions de priorité 1 (mesures à action immédiate définies au § 7.3 *Rapport de contrôle*), contresigné par l'entreprise utilisatrice immédiatement à l'issue de l'intervention.

Il est dans l'intérêt de l'entreprise intervenante d'en conserver un exemplaire.

En cas d'indisponibilité du signataire et destinataire particulier désigné dans le contrat, le document listant les actions de priorité 1 devra lui être transmis par tous moyens traçables à l'issue de l'intervention.

¹ Référentiel APSAD D19 *Thermographie infrarouge*

7. Documents à fournir après l'intervention

Page 1/4

Référentiel APSAD D20 | 7. Documents à fournir après l'intervention

7. Documents à fournir après l'intervention

L'entreprise intervenante doit fournir un dossier dans les trois semaines suivant l'intervention. Ce dossier contient :

- un compte rendu de contrôle Q20 ;
- la fiche d'identité de l'installation photovoltaïque ;
- un rapport de contrôle détaillé.

Le dossier doit être dûment établi et signé par l'opérateur de l'entreprise intervenante, puis transmis à l'entreprise utilisatrice, soit sous format électronique non modifiable (par exemple au format PDF), soit en deux exemplaires papier.

Le dossier doit être rédigé en français, sauf stipulation contraire mentionnée dans le document contractuel. L'opérateur réalisant le contrôle doit être le seul rédacteur et signataire du dossier.

7.1 Compte rendu de contrôle Q20

Le compte rendu de contrôle Q20 doit être présenté au début du dossier et reproduit conformément au modèle présenté en annexe 1. Celui-ci inclut notamment le nombre récapitulatif des écarts et des anomalies, ainsi qu'une synthèse de la conclusion du rapport de contrôle.

7.2 Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque

La fiche d'identité de l'installation photovoltaïque comprend une description de l'installation ainsi que la liste des matériels composant l'installation telle que définie à l'annexe 2.

Cette fiche est réalisée en fonction des éléments fournis par le client (ex : factures, déclarations, etc.).

7.3 Rapport de contrôle

7.3.1 Références

Le rapport de contrôle doit comporter :

- la date ou la période du contrôle ;

- le nom de l'opérateur intervenant et une copie de ses attestations de compétence en cours de validité ;
- le ou les modèles de caméra utilisés ;
- pour chaque caméra :
 - les caractéristiques, le numéro de série et la date de fabrication, ainsi que les objectifs et les références du logiciel utilisé pour l'exploitation des thermogrammes,
 - le certificat correspondant au modèle. À compter du 1^{er} jour de la 3^e année suivant sa date de fabrication, l'attestation de vérification périodique de la caméra de mesure thermographique utilisée et en cours de validité doit remplacer ou compléter le certificat initial ;
- le nom et la fonction de l'accompagnateur ou de l'interlocuteur.

7.3.2 Points de contrôle

Les différents points de contrôle à réaliser sont décrits dans les annexes suivantes :

- annexe 3 *Contrôle initial des dispositions constructives* ;
- annexe 4-1 *Contrôle initial des dispositions électriques* ;
- annexe 4-2 *Contrôle complémentaire des installations électriques, dans le cas d'une installation photovoltaïque en vente totale ou en l'absence d'un compte rendu de vérification Q18* ;
- annexe 5 *Contrôle initial des dispositions prises pour l'exploitation et l'intervention sur les installations photovoltaïques* ;
- annexe 6 *Contrôle périodique des dispositions constructives, des dispositions électriques et des dispositions prises pour l'exploitation, l'intervention et la maintenance des installations photovoltaïques* ;
- annexes 7-1 et 7-2 relatives au contrôle par thermographie infrarouge.

Les points de contrôle par thermographie infrarouge comprennent la liste des matériels et/ou des ensembles d'appareillages, avec l'indication « Non contrôlé » pour ceux qui n'ont pu faire l'objet d'un contrôle, en indiquant le motif (voir annexe 7-1).

Pour les matériels et/ou ensembles d'appareillages pour lesquels aucune anomalie n'est constatée lors de la visée, la mention « Rien à signaler (RAS) » doit figurer sur la liste en face du matériel et/ou ensemble d'appareillage concerné.

Pour les matériels pour lesquels une anomalie aura été constatée lors de la visite, le rapport comportera une fiche spécifique avec les indications énumérées en annexe 7-2 (localisation et informations relatives au matériel présentant une ou plusieurs anomalies, analyses et préconisations), complétée par une photo en clair (avec flèche de repérage du point chaud ou autre moyen d'identification) et un thermogramme.

De plus, chaque fiche indiquera le degré de priorité correspondant au défaut identifié.

T7.3.2 – Définition des degrés de priorité en fonction de l'urgence des actions

Degré de priorité	Mesures préconisées
Priorité 1	Action immédiate (noter sur la fiche d'anomalie si l'action a été réalisée lors du contrôle)
Priorité 2	Action sous 2 mois à compter de la réception du rapport
Priorité 3	Vérification ou action à réaliser avant le prochain contrôle thermographique périodique (délai pouvant être précisé par l'opérateur)

Des recommandations peuvent être indiquées pour l'amélioration de la prévention des risques d'incendie d'origine électrique en fonction des constats effectués au cours du contrôle.

Une attention particulière doit être portée sur les informations relatives aux risques liés à l'environnement de l'installation électrique visée.

7.3.3 Conclusion du rapport de contrôle

La conclusion du rapport de contrôle inclut un avis sur le niveau de sécurité de l'installation photovoltaïque du site par rapport au risque incendie, ainsi que des recommandations visant à diminuer ce risque.

8. Obligations des entreprises intervenantes et des entreprises utilisatrices

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | 8. Obligations des entreprises intervenantes et des entreprises utilisatrices

8. Obligations des entreprises intervenantes et des entreprises utilisatrices

8.1 Établissement d'un document contractuel

Le contrôle des installations photovoltaïques nécessite l'établissement d'un document contractuel passé entre une entreprise utilisatrice et une entreprise intervenante. L'entreprise intervenante est chargée de procéder au contrôle des installations photovoltaïques dans l'entreprise utilisatrice.

Une préparation (par exemple : visite des lieux, recueil d'informations, etc.) doit être réalisée avant la prestation pour définir les conditions d'intervention (liste des matériels et/ou ensembles d'appareillages, durée de la mission, accessibilité, règles de sécurité, accompagnement, etc.).

Le référentiel APSAD D20 sert de base pour la rédaction de ce document contractuel.

8.2 Documents à fournir avant l'intervention

8.2.1 Documents à fournir avant l'intervention par l'entreprise intervenante

L'entreprise intervenante (EI) doit fournir à l'entreprise utilisatrice la proposition détaillée de l'intervention, avec notamment :

- le délai et la durée d'intervention ;
- un rappel des obligations de l'entreprise utilisatrice ;
- les éventuelles contraintes liées à l'intervention (par exemple : moyens d'accès, dégagement, visibilité, démontage des protections, ouverture de baies et de plastrons).

8.2.2 Documents à fournir avant l'intervention par l'entreprise utilisatrice

L'entreprise utilisatrice (EU) doit fournir à l'entreprise intervenante les éléments suivants :

- la liste des matériels et/ou ensembles d'appareillages composant l'installation photovoltaïque dans l'entreprise ; l'entreprise intervenante décline toute responsabilité quant aux matériels et/ou ensembles d'appareillages ne figurant pas dans la liste remise par l'entreprise utilisatrice ;
- les informations sur les contraintes éventuelles à respecter ;

- le dossier complet (rapport de contrôle et compte rendu de contrôle Q20) établi lors de la dernière visite, afin d'avoir tous les détails sur les anomalies à lever ;
- tous documents susceptibles de fournir des informations intéressant la réalisation de la mission de contrôle des installations photovoltaïque.

Si l'entreprise utilisatrice souhaite désigner un ou des destinataires et/ou signataires particuliers du document listant les priorités 1 et/ou du dossier établi à l'issue du contrôle, elle devra le préciser à l'entreprise intervenante, pour l'établissement du document contractuel, en indiquant :

- les noms et qualités du ou des destinataires et/ou signataires ;
- les coordonnées (adresse électronique au minimum).

8.3 Conditions d'accueil des entreprises intervenantes

L'entreprise utilisatrice doit :

- respecter les obligations liées au plan de prévention ;
- mettre à disposition de l'opérateur, pendant toute la durée du contrôle, un accompagnateur ou un interlocuteur connaissant l'entreprise ainsi que les installations électriques concernées ;
- missionner une personne habilitée à ouvrir les armoires et prendre des mesures électriques (en BT et/ou en HT) ;
- prendre toutes mesures nécessaires pour assurer la sécurité des opérateurs, en particulier aux endroits où les sécurités auront été retirées (par l'entreprise utilisatrice) pour les besoins des contrôles ;
- assurer l'accessibilité des matériels et/ou ensembles d'appareillages selon les indications éventuellement fournies par l'entreprise intervenante lors de la phase de préparation prévue au § 8.2.1 *Documents à fournir avant l'intervention par l'entreprise intervenante* ;
- identifier et signaler les éléments dont l'accessibilité semble délicate et/ou difficile ;
- indiquer à l'entreprise intervenante les principales modifications de l'installation photovoltaïque apportées par rapport à la précédente visite ;
- fournir les puissances instantanées de l'installation photovoltaïque à partir de l'application de gestion, lecture directe sur les onduleurs, mesure d'intensité, etc. (colonne du pourcentage de charge/production de l'annexe 7-1) ;
- fournir les paramètres nominaux et usuels de fonctionnement des matériels et/ou ensembles d'appareillages (côté AC), pour permettre une corrélation avec les paramètres fournis par l'accompagnateur lors du contrôle (colonne du pourcentage de charge/production de l'annexe 7-1) ;
- fournir toutes les informations concernant l'existence et la délimitation des emplacements, zones ou locaux présentant des dangers particuliers d'incendie ou d'explosion.

Annexe 1. Modèle de compte rendu de contrôle Q20

Page 1/4

Référentiel APSAD D20 | Annexe 1

ANNEXE 1

Modèle de compte rendu de contrôle Q20

Le compte rendu de contrôle Q20 doit être dûment établi et signé par l'opérateur qualifié ayant réalisé le contrôle et transmis à l'entreprise utilisatrice, soit sous format électronique non modifiable (par exemple au format PDF), soit en deux exemplaires papier.

Un compte rendu de contrôle Q20 ne peut être pertinent que si l'intégralité de l'installation photovoltaïque a été contrôlée.

© CNPP Éditions - Reproduction Interdite | 51

Q20 Compte rendu de contrôle d'une installation photovoltaïque

Installation objet du contrôle

Nom (ou raison sociale) de l'entreprise propriétaire/exploitant l'installation photovoltaïque :

☐

Nature de l'activité exercée :

Pour les installations installées chez un tiers :

- Nom de l'entreprise tiers :

- Nature de l'activité de l'entreprise tiers :

Date ou période du contrôle :

Type de contrôle ☐ initial ☐ périodique

Si périodique, date du précédent contrôle :

Modification(s) sur l'installation depuis le précédent contrôle : ☐ oui ☐ non *

Nature de la ou des modifications :

Opérateur

Je soussigné :

opérateur titulaire de l'attestation de compétence en cours de validité délivrée par CNPP

de l'entreprise :

☐

déclare avoir procédé au contrôle conformément aux exigences du référentiel APSAD D20.

Synthèse du contrôle

Si présence de plusieurs installations, préciser la ou les installations concernées par le compte rendu :

.....

La présence d'une autre installation photovoltaïque, y compris installée sur un autre bâtiment situé à moins de 10 m, a-t-elle été constatée ? ☐ oui ☐ non

Contrôle des dispositions constructives

L'ensemble des vérifications a été réalisé : ☐ oui ☐ non

Nombre d'écarts constatés :

Contrôle des dispositions électriques

Rapport du Consuel fourni, complet et annexé au dossier : ☐ oui ☐ non

Compte rendu de vérification Q18 fourni et annexé au dossier : ☐ oui ☐ non

L'ensemble des vérifications a été réalisé : ☐ oui ☐ non

Nombre d'écarts constatés :

Contrôle des dispositions prises pour l'exploitation, l'intervention et la maintenance

L'ensemble des vérifications a été réalisé : ☐ oui ☐ non

Nombre d'écarts constatés :

Contrôle par thermographie infrarouge

L'ensemble des vérifications a été réalisé : ☐ oui ☐ non

Elément(s) non contrôlé(s) :

Nombre d'anomalies constatées :

- de priorité 1 :
- de priorité 2 :
- de priorité 3 :

Avis et améliorations proposées

.....
.....
.....
.....

À, le	le
Signature de l'opérateur	Cachet de l'entreprise de l'opérateur

Annexe 2. Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque

Page 1/4

Référentiel APSAD D20 | Annexe 2

ANNEXE 2

Fiche d'identité de l'installation photovoltaïque

PROPRIÉTAIRE ET/OU EXPLOITANT DE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	
Nom	
Adresse	
PROPRIÉTAIRE ET EXPLOITANT DU BÂTIMENT OÙ EST INSTALLÉE L'INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE	
Nom du propriétaire	
Nom de l'exploitant	
Adresse	
Coordonnées GPS du site	
Désignation du ou des bâtiments (hangar ou ombrière) et nature de l'activité exercée	
INSTALLATION	
Date de mise en service	
Puissance de l'installation (kWc)	
Installation en toiture	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Mode de pose	<input type="checkbox"/> Surimposé <input type="checkbox"/> Intégré
Fourniture d'un procès-verbal d'essai BRoof (t3) d'un laboratoire agréé	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Type de toiture	<input type="checkbox"/> Tuiles, ardoises, etc. <input type="checkbox"/> Tôle d'acier nervuré sans isolant (sec), fibrociment, etc. <input type="checkbox"/> Tôle d'acier nervuré avec isolant combustible (panneaux sandwichs) <input type="checkbox"/> Toiture terrasse béton <input type="checkbox"/> Toiture terrasse bac acier multicouches <input type="checkbox"/> Non identifiée ou autre (à préciser) : _____
Type de module	<input type="checkbox"/> Souple <input type="checkbox"/> Rigide
Marque et référence des modules	
Référence du ou des systèmes d'intégration	

Type d'évaluation du système d'intégration	<input type="checkbox"/> ATec <input type="checkbox"/> ATEx <input type="checkbox"/> ETN <input type="checkbox"/> Autre (à préciser) : _____
Type d'onduleur (onduleur/micro-onduleur)	
Référence du ou des onduleurs et/ou micro-onduleurs	
Si onduleur(s)	Nombre : _____ Implantation : <input type="checkbox"/> à l'intérieur des bâtiments <input type="checkbox"/> en toiture <input type="checkbox"/> en extérieur, éloigné(s) de plus de 10 m de tout bâtiment ou stockage <input type="checkbox"/> en extérieur, fixé(s) sur la façade ou éloigné(s) de moins de 10 m de tout bâtiment ou stockage
Stockage d'énergie	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Technologie des batteries : _____ Puissance cumulée : _____ Local dédié : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Présence d'une installation stationnaire d'énergie	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Présence d'un dispositif de mise en sécurité réalisant fonctions de détection d'arcs, de mise en sécurité asservie de la partie DC et de signalisation	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Référence du dispositif de mise en sécurité	
Dispositif de mise en sécurité CNPP Certified	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Présence d'un système de supervision (déclaratif)	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Report des alarmes vers une station de télésurveillance	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Station de télésurveillance certifiée APSAD de service	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/> Autre (à préciser) : _____

Liste des modèles des onduleurs et modules de l'installation

Désignation du matériel	Type	Marque	Référence	Quantité

+ Plan d'identification des modules photovoltaïques fourni par l'exploitant

Annexe 3. Contrôle initial des dispositions constructives

ANNEXE 3
Contrôle initial des dispositions constructives

Points de contrôle	O	N ¹	NC	SO	Commentaire
Qualification entreprise > L'entreprise ayant réalisé la pose est-elle titulaire d'une qualification et/ou d'une certification ? Si oui, préciser la ou les qualifications/certifications					
Respect de la réalisation VS étude technique (type, nombre et implantation des modules et onduleurs, fixation/lestage, eau pluviale) > Étude technique charpente - Présente > Le procédé photovoltaïque utilisé a-t-il été évalué par ATec ou ATex ? > Absence d'écart à l'étude technique - Référence modules installés - Référence onduleurs installés - Nombre de modules installés - Nombre d'onduleurs installés - Implantation des modules - Implantation des onduleurs - Fixation/lestage des modules > Absence d'écart flagrant constaté sur l'évacuation des eaux pluviales					
Règles d'implantation et d'accessibilité > Respect des règles d'implantation et d'accessibilité					
Procès-verbal BRoof (t3) > Complexe de toiture couvert par un PV de classement BRoof (t3) > PV valable (référence module et procédé photovoltaïque, date de validité)					
Installation intégrée > Isolant incombustible - Respect de la lame d'air sous panneau* > Isolant combustible - Présence d'un écran conforme annexe 9* > Absence d'isolant - Présence de tôle acier <i>*Préciser si l'analyse est réalisée sur base documentaire et noter NC.</i>					

¹ Cette réponse nécessite un commentaire.
² NC : non contrôlé ou contrôlé partiellement. Cette réponse nécessite un commentaire.
³ SO : sans objet (disposition technique non mise en œuvre).

Points de contrôle	30	31	32	33	Commentaire
Installation des onduleurs > Onduleur(s) situé(s) à l'intérieur du bâtiment : > Pas d'observation flagrante sur le compartimentage du local > Onduleur(s) installé(s) sur la toiture : - Onduleur(s) fixé(s) sur un support incombustible - Onduleur(s) surélevé(s) d'au moins 0,4 m - Bande de protection AZs1d0, 2 m autour des onduleurs > Onduleur(s) situé(s) à l'extérieur, fixé(s) sur la façade ou éloigné(s) à moins de 10 m de tout bâtiment : - Pas d'observation sur le risque de propagation d'un incendie > Onduleur(s) situé(s) à l'extérieur, éloigné(s) à plus de 10 m de tout bâtiment : - Absence de stockage combustible entre l'onduleur et le bâtiment					
Local transformateur(s) > Transformateur(s) situé(s) dans un local dédié > Pas d'observation flagrante sur le compartimentage du local > Ventilation du local adéquate					
Local batteries (installations avec stockage d'énergie) > Batteries situées dans un local dédié > Pas d'observation flagrante sur le compartimentage du local > Ventilation du local adéquate					
Installation stationnaire d'énergie (ESS ou BESS) > BESS installée en extérieur à plus de 10 m de tout bâtiment					
Champs solaires et ombrières > Distance de 10 m minimum ou séparation par un ouvrage coupe-feu > Pas d'observation sur le risque de propagation d'un incendie (absence de combustible, pas d'observation flagrante sur l'ouvrage coupe-feu) > Absence de bâtiment ou d'installation à moins de 10 m protégé par une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur > Nature de la liaison électrique : câbles Eca (C2) et enterrés > Stockage de matières combustibles sous ombrières - Modules installés en surimposé et présence d'un écran incombustible (tôle acier)					
Installations sur panneaux sandwichs à âme combustible > Complexe couvert par un PV de classement BRoof (t3) > PV valable (référence module et procédé photovoltaïque, date de validité) > Pas de matériel de l'installation photovoltaïque (panneaux, onduleurs, connecteurs, câbles, etc.) installé directement en contact avec les panneaux sandwichs					

Section

ANNEXE 4-2

Contrôle complémentaire des installations électriques, dans le cas d'une installation photovoltaïque en vente totale ou en l'absence d'un compte rendu de vérification Q18

Points de contrôle	0	1	2	3	Commentaire
<p>Points de contrôle complémentaires</p> <p>> Absence de traces d'échauffement anormal d'une canalisation et/ou d'un matériel électrique</p> <p>> Bonne adéquation des moyens de protection des transformateurs (HTA/BT, BT/HTA, HTA/HTA)</p> <p>> Bon fonctionnement des dispositifs différentiels à courant résiduel</p> <p>> Absence de poussière déposée ou de substances de nature à provoquer un danger dans les armoires électriques</p> <p>> Aucune partie de l'installation (onduleurs, transformateurs, etc.) se situe dans des locaux à risques d'incendie et/ou risque d'explosion</p>					

Section

ANNEXE 4-1
Contrôle initial des dispositions électriques

Points de contrôle	O	S	N	Q	Commentaire
Qualification entreprise > L'entreprise ayant réalisé la partie électrique est-elle titulaire d'une qualification ou certification ? Si oui, préciser la(les) qualification(s) / certification(s). > Le domaine de qualification/certification est adapté à la puissance installée ?					
Attestation conformité Consuel > Attestation conformité Consuel fournie > Pas d'anomalie constatée > Type d'anomalie(s), à préciser					
État apparent des modules > Les modules sont en bon état apparent (absence de dégradation, fissure, etc.)					
Analyse risque foudre (ARF) et l'étude technique (ET) > Type ARF et ET ont-elles été revues suite à la mise en place d'une installation photovoltaïque en toiture ? (sur la base d'un questionnaire client) – dans le cadre d'une ICPE soumise à autorisation ?					
Parafoudre (AC et/ou DC) > Étude technique foudre présente > Présence de parafoudre sur l'installation côté DC > Présence de parafoudre sur l'installation côté AC					
Modules* > Modules installés conformes au dossier technique > Modules conformes à la norme EN 61215 ou EN 61646 (sur la base de la fiche technique produit au minimum)					
Connecteurs* > Connecteurs conformes à la norme EN 62852 (sur la base de la fiche technique produit <i>a minima</i>) > Chaque couple de connecteurs mâles et femelles est de même type, même marque > Les connecteurs ne sont pas en contact avec des matériaux combustibles					
Cheminement et mise en œuvre des canalisations > Respect du mode de pose des canalisations					
Absence de boucle d'induction > Réalisation conforme au plan d'exécution <i>Préciser si l'analyse est réalisée sur base documentaire et noter NC</i>					
Protection (électrique) câble principal PV* > Présence > Adéquation protection/section					

Points de contrôle	Q1	Q2	Q3	Q4	Commentaire
Protection des modules sur chaîne* > Présence > Adéquation protection/section					
Protection câble de groupe* > Présence > Adéquation protection/section					
Mise à la terre des masses et éléments conducteurs* > Liaison équipotentielle présente > Liaison équipotentielle conforme aux exigences des guides UTE C15-712 > Continuité de la liaison équipotentielle à la terre > Interconnexion équipotentielle					
Coupure d'urgence DC* > Présence > Opérationnelle					
Coupure d'urgence AC* > Présence > Opérationnelle					
Coupure pour l'intervention des services de secours* > Présence > Opérationnelle					
Schéma de liaison à la terre (IT, TN, TT)* > Adéquation et mise en œuvre conforme					
Prise de terre* > Valeur de prise de terre, à préciser > Compatibilité installation/valeur de prise de terre					
Choix et dimensionnement des liaisons AC* > Adéquation protection/section					
Pouvoir de coupure des dispositifs de protection* > Adéquation pouvoir de coupure côté AC					
Dispositif de mise en sécurité (détection d'arcs avec mise en sécurité de la partie DC et signalisation de l'état de sécurité) > Présence > Validité <i>CNPP Certified</i>					
* Ces points n'ont pas à faire l'objet d'une vérification à condition que le rapport du Consuel soit fourni, complet et annexé au dossier. Néanmoins, si des anomalies sont constatées, elles doivent être reportées dans le compte rendu de contrôle Q20.					

Section

ANNEXE 5
Contrôle initial des dispositions prises
pour l'exploitation et l'intervention
sur les installations photovoltaïques

Points de contrôle	O	S	N	Q	Commentaire
Affichage et signalisation > Présence > Lisibilité					
Système de supervision > Présence > Opérationnelle					

Section

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | Annexe 6

ANNEXE 6

Contrôle périodique des dispositions constructives, des dispositions électriques et des dispositions prises pour l'exploitation, l'intervention et la maintenance des installations photovoltaïques

Points de contrôle	0	1	2	3	Commentaire
Dispositions constructives > Bon état de conservation de la séparation des risques (locaux ou parois résistantes au feu) > Bon état de conservation des dispositifs de fixation et de lestage					
Dispositions électriques > Bon état apparent des modules > Maintien de l'adéquation courant/section/protection > Adéquation et valeur de prise de terre > Maintien en état de la liaison équipotentielle et de l'interconnexion des prises de terre					
Dispositions prises pour l'exploitation et l'intervention > Présence et lisibilité des affichages					
Dispositions prises pour la maintenance > Réalisation d'une maintenance au minimum annuelle > L'entreprise de maintenance est-elle titulaire d'une qualification ? Si oui, préciser la ou les qualifications > Le domaine de qualification est adapté à la puissance installée					

Section

ANNEXE 7-1

Liste et repérage des matériels de l'installation

Document type présentant
les informations minimales à renseigner

Liste des matériels et/ou ensembles d'appareillages existants dans l'établissement _____

Liste établie ou validée par _____ de l'entreprise utilisatrice _____

À remplir par l'entreprise utilisatrice				À remplir par l'opérateur lors du contrôle				
Désignation des matériels et/ou ensembles d'appareillages existants	Emplacement des matériels et/ou ensembles d'appareillages	Repère ou identification utilisée	% de la charge*	Contrôle thermographique				
				Matériel et/ou ensemble d'appareillages ayant été contrôlé			Matériel et/ou ensemble d'appareillages n'ayant pas fait l'objet d'un balayage	
				Sans anomalie constatée	Avec anomalie Selon fiche n° _	À la date du** :	Motif	À la date du :
* En l'absence du % de charge, cette colonne peut être renseignée par les qualifications suivantes : usuelle (normale) / faible / nulle. Dans les deux premiers cas, le matériel est contrôlé. Dans le troisième cas, le matériel ne fait pas l'objet d'un contrôle et doit être indiqué comme tel dans la liste, de façon explicite. ** La date du contrôle est facultative pour les matériels et/ou ensembles d'appareillages contrôlés et ne présentant pas d'anomalie.								

Section

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | Annexe 7-2

ANNEXE 7-2

Fiche spécifique – Renseignements relatifs au matériel où une anomalie a été constatée lors de la visée

Établissement :
Bâtiment :

N° de fiche :

LOCALISATION	
1	Emplacement du matériel
2	Identification du matériel
3	Identification usuelle du matériel Thermogramme et photographie du matériel
INFORMATIONS	
4	Température ambiante du matériel
5	Distance de prise de vue
6	Émissivité retenue
7	Angle de l'objectif caméra retenu pour la visée (indication facultative si un seul objectif utilisé a été déclaré dans le rapport)
8	Conditions de charges au moment du contrôle avec indication : - du pourcentage de la charge usuelle du matériel - de l'intensité traversant le matériel où une anomalie a été constatée - de l'intensité nominale du matériel
9	Température maximale relevée sur ce point
10	ΔT par rapport à la température ambiante du matériel et/ou relevée sur un matériel similaire proche
CONSTAT, ENVIRONNEMENT, ANALYSE	
11	Constat : indiquer précisément où se situe le défaut Environnement du matériel susceptible d'aggraver les conséquences : - ambiance agressive (température, poussière, humidité, corrosion, etc.) - présence de phénomènes aggravants (vapeur, gaz, matières combustibles, etc.) Analyse : recherche des causes probables pour les symptômes tels qu'échauffement de câbles, échauffement au niveau des connexions, échauffement à l'intérieur d'un matériel, échauffement ponctuel, etc.
PRÉCONISATION ET RECOMMANDATION ÉVENTUELLE	
12	Action préconisée et recommandation éventuelle
13	Ordre de priorité des mesures préconisées : Priorité 1 Priorité 2 Priorité 3
ACTION RÉALISÉE	
14	Suite donnée par l'entreprise utilisatrice : - nature de l'action corrective : - date :
LEVÉE D'ANOMALIE (à renseigner si réalisée avant le contrôle périodique suivant)	
15	Anomalie soldée : - date : - nom de l'opérateur titulaire d'une attestation de compétence en cours de validité : - signature de l'opérateur :

Annexe 8. Isolants

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | Annexe 8

ANNEXE 8

Isolants

Les lignes suivantes sont largement inspirées de l'article AM 8 du règlement de sécurité contre l'incendie relatif aux établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié).

Les matières de base utilisées pour fabriquer les produits isolants sont soit minérales (absence de carbone), soit organiques naturelles, artificielles ou synthétiques (macromolécules carbonées) ; ces deux types de matière peuvent se trouver associés au sein d'un même matériau isolant.

Les isolants installés en toiture disposant d'un classement en réaction au feu minimum A2s1d0 ainsi que ceux qui sont admis dans l'annexe 9 ne nécessitent pas la mise en place de dispositions spécifiques.

Tous les autres isolants sont réputés combustibles.

Annexe 9. Écrans thermiques

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | Annexe 9

ANNEXE 9 Écrans thermiques

A9.1 Nécessité d'un écran pour les isolants combustibles

Les isolants ne répondant pas aux critères de l'annexe 8 sont considérés comme combustibles et doivent être séparés du risque photovoltaïque par un écran situé au-dessus de l'isolant réputé combustible. Cet écran a pour fonction de retarder la pénétration du flux thermique dans un tel produit afin d'en différer la pyrolyse active et/ou la fusion.

Les ouvrages incorporant un isolant combustible protégé par un écran thermique doivent être réalisés conformément aux règles techniques en vigueur, notamment les prescriptions des documents techniques unifiés (DTU) et celles des avis techniques, en tenant compte, le cas échéant, des règles de mise en œuvre.

A9.2 Écrans retenus sans autre validation

D'une manière générale, les éléments séparatifs justifiant d'un classement de résistance au feu EI 30 ou plus (CF ½ h) ou plus sont considérés comme des écrans apportant une protection thermique des isolants durant au moins ½ h pour les parois verticales et les sols. De même, les éléments séparatifs justifiant d'un classement de résistance au feu EI 60 ou plus (CF 1 h) sont considérés comme écran apportant une protection des isolants d'au moins ½ h pour les autres parois.

Les dispositifs suivants sont acceptés comme écrans :

- laine de roche, de masse volumique minimale de 110 kg/m³ et d'épaisseur 60 mm ;
- perlite expansée, de masse volumique nominale de 150 kg/m³ et d'épaisseur 50 mm ;
- plaques de parement en plâtre d'épaisseur 18 mm ou plaques à base de silicate de calcium d'épaisseur 20 mm ;
- verre cellulaire, de masse volumique minimale de 110 kg/m³ et d'épaisseur 60 mm.

A9.3 Autres dispositifs à justifier

Les dispositifs d'écrans ne répondant pas aux caractéristiques du § A9.2 de la présente annexe peuvent être acceptés sous réserve de justifier d'un classement de résistance au feu EI 60.

Annexe 10. Critères à remplir par le laboratoire compétent

ANNEXE 10
Critères à remplir
par le laboratoire compétent

Critères qualitatifs	Modes de preuve associés
1. Le laboratoire doit être indépendant de toute partie (fabricant, installateur, utilisateur).	Structure d'appartenance et/ou K-Bis.
2. Le laboratoire doit respecter des exigences d'impartialité et d'équité.	Accréditation par un membre de l'EA ou code de bonnes pratiques et engagement signé de la direction.
3. Le laboratoire doit disposer de moyens matériels adaptés pour la réalisation des essais et faisant l'objet d'un contrôle métrologique.	Liste des moyens d'essais avec étalonnage et contrôle périodique.
4. Les essais de type doivent être réalisés par du personnel compétent dans le domaine concerné.	Liste des opérateurs habilités et enregistrements associés.
5. Le système de management de la qualité du laboratoire doit répondre aux exigences de la norme EN ISO/CEI 17025.	Attestation d'accréditation COFRAC.

Annexe 11. Suivi des opérations d'entretien et de maintenance (document type)

Page 1/2

Référentiel APSAD D20 | Annexe 11

ANNEXE 11

**Suivi des opérations d'entretien
et de maintenance
(document type)**

[illegible]

© CNPP Éditions - Reproduction Interdite | 79

Annexe 12. Champ d'application des référentiels APSAD D18, D19 et D20

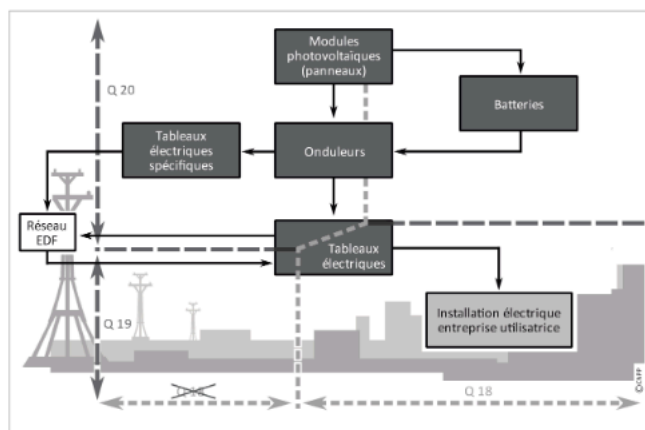
Page 1/3

Référentiel APSAD D20 | Annexe 12

ANNEXE 12

Champ d'application des référentiels APSAD D18, D19 et D20

	Revente totale	Autoconsommation
Production PPV	Q20 (incluant des points de contrôle complémentaires)	Q20 + Q18
Consommation	Q19 + Q18	



© CNPP Éditions - Reproduction Interdite | 81

Le référentiel APSAD D20 a pour objectif la prévention des incendies d'origine électrique dans les installations photovoltaïques, la protection des bâtiments, des personnes et des biens, la facilité d'intervention des secours. Il couvre un large éventail de configurations, des toitures industrielles aux ombrières solaires, en passant par les installations en autoconsommation ou avec batteries. Pour garantir la fiabilité des installations, il définit des exigences minimales de conception, d'installation, d'exploitation et de maintenance. Il précise également la prestation de contrôle, les compétences et les modalités associées, ainsi que le modèle de compte rendu de contrôle initial et périodique Q20.

Référentiel
APSAD

D20

Installations photovoltaïques

Document technique
pour la prévention
de l'incendie et la protection
des bâtiments et structures

Les référentiels APSAD répondent à des besoins variés des professionnels de la sécurité pour l'installation des équipements et systèmes de sécurité incendie et vol, pour les domaines liés à la construction ou au bâtiment, ou à l'organisation des services de sécurité. Ils sont élaborés par les experts de CNPP en concertation avec les différents acteurs de la sécurité : assureurs, utilisateurs, organismes professionnels.

Dans la même collection :

- Référentiel APSAD D14-A. Panneaux sandwichs
- Référentiel APSAD R15. Ouvrages séparatifs coupe-feu
- Référentiel APSAD D18. Installations électriques
- Référentiel APSAD D19. Thermographie infrarouge

Retrouvez nos publications sur cybel.cnpp.com



CNPP est un acteur international de référence en prévention et maîtrise des risques. Indépendants et au cœur de l'écosystème de la maîtrise des risques, nous créons un environnement de confiance avec l'ensemble des acteurs depuis plus de 60 ans. Nos expertises portent sur les domaines de risques suivants : cybersécurité, sûreté, climat & environnement, santé & sécurité au travail, incendie & explosion. Forts de la diversité et de la complémentarité de nos métiers, nous proposons des solutions globales pour maîtriser les risques et gérer les crises. Nos collaborateurs vous accompagnent avec une offre diversifiée en conseil & formation, test/inspection/certification (TIC), édition & presse.

ISBN 978-2-35505-444-4



41 € TTC
Prix France



Prévention et maîtrise des risques
CNPP Éditions
Route de La Chapelle Réanville
CD 64 - CS 22265 - F 27950 SAINT MARCEL
Tél : + 33 (0)2 32 53 64 34
editions@cnpp.com